

Контрольно-измерительное оборудование Каталог 2012



Agilent Technologies

Содержание

1 Содержание, указатель номеров изделий			
2 Программное обеспечение EEsor EDA для проектирования и моделирования	2		
3 Генераторы сигналов			
Обзор	14	Архитектура глубокой памяти MegaZoom IV	241
Аналоговые генераторы сигналов	16	Портативные осциллографы серии DSO5000 семейства InfiniVision	242
Модули миллиметрового диапазона OML Inc.	34	Осциллографы серии DSO/MSO6000 семейства InfiniVision	244
Векторные генераторы сигналов	35	Осциллографы серии DSO/MSO7000B семейства InfiniVision	246
Генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A	51	Свойства осциллографов семейства InfiniVision	247
Программное обеспечение Signal Studio	53	Прикладные программы для осциллографов семейства InfiniVision	249
Модуль интерфейса цифровых сигналов N5102A	82	Пробники для осциллографов семейства InfiniVision	251
Генераторы сигналов произвольной формы	83	Информация для заказа осциллографов семейства InfiniVision	253
Система моделирования сигналов N7502A и набор программных инструментов для генерации модулирующих сигналов N7509A	84	Осциллографы серии Infiniium DSO/MSO9000	254
Модули синтетических приборов - генераторов сигналов произвольной формы N8241A/42A	84	Прикладные программы для осциллографов серии Infiniium DSO/MSO9000	257
Изделия, снятые с производства, и рекомендуемые замены	85	Динамические пробники для отладки ПЛИС компаний Xilinx и Altera	259
		Информация для заказа осциллографов серии Infiniium DSO/MSO9000	260
		Осциллографы серии Infiniium 90000	261
		Информация для заказа осциллографов серии Infiniium 90000A	262
		Система пробников InfiniMax II	264
		Осциллографы серии Infiniium 90000X	266
		Система пробников InfiniMax III	268
		СБИС на фосфиде индия (InP) в осциллографах серии Infiniium 90000X и системе пробников InfiniMax III	270
4 Анализаторы сигналов		Прикладное программное обеспечение для осциллографов серий Infiniium 90000, 90000X	271
Обзор и руководство по выбору	86	Анализ джиттера с использованием осциллографов Infiniium	276
Портативный анализатор спектра N9320B	90	Программное обеспечение идентификации событий InfiniScan+	278
Анализаторы спектра серии ESA	91	86100D Infiniium DCA-J – многофункциональный инструмент анализа	279
Недорогой анализатор сигналов CXA серии X (N9000A)	95		
Анализатор сигналов экономичного класса EXA серии X (N9010A)	99	Логические анализаторы	
Анализатор сигналов среднего ценового диапазона серии MXA	95	Обзор	283
Анализатор сигналов среднего ценового класса MXA серии X (N9020A)	104	Логические анализаторы U4154A	284
Анализатор сигналов высшего класса PXA серии X (N9030A)	110	Логические анализаторы серии 16800	285
Прикладные измерительные программы для анализаторов сигналов серии X	116	Модульные системы логического анализа серии 16900	286
Настольные анализаторы спектра с высокими характеристиками серии PSA	119	Модуль генератора кодовых последовательностей 16720A, программа View Score	287
Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600B	122	Пробники логических анализаторов	288
Система измерительного приемника N5531S на базе анализатора спектра серии PSA	126	Технические решения для испытания систем памяти на основе технологии DDR	289
Измерительные приёмники для ЭМП, удовлетворяющие требованиям CISPR	127	ПЛИС, ядра ARM, процессоры, шины и технические решения для конкретных приложений	291
Анализаторы ЭМС серии E7400A	128	Анализаторы протоколов шин USB 2.0/3.0	292
Изделия и принадлежности для отработки ЭМС	129	Модуль анализатора протоколов и генератора U4998A, соответствующий версии 1.4b стандарта HDMI	293
Смесители и принадлежности для анализаторов сигналов	130		
Принадлежности для анализаторов сигналов, ВЧ и микроволновые усилители	131	8 Ручные приборы	
Аудиоанализатор U8903A	133	Ручные осциллографы серии U1600	294
Система спектрального мониторинга E3238S/N6820E	134	Ручные цифровые мультиметры серии U1230	297
ВЧ сенсор (N6841A)	135	Ручные цифровые 4-разрядные мультиметры серии U1240	298
Ручные анализаторы сигналов	136	Ручные цифровые 4,5-разрядные мультиметры серии U1250	299
Ручные анализаторы спектра N9342C, N9343C, N9344C микроволнового диапазона	144	Пыле- и влагозащищённые ручные цифровые 4,5-разрядные мультиметры серии U1270	300
Средства тестирования коммуникаций	148	Ручной многофункциональный калибратор/измеритель U1401B	301
Анализаторы сигналов, снятые с производства, и рекомендуемые замены	150	Ручные измерители иммитанса (LCR) серии U1700	302
Анализаторы сигналов в стандарте PXI	151	Ручной измеритель ёмкости U1701B	303
Анализаторы цепей		Токоизмерительные клещи серии U1210	304
Обзор	154	Токоизмерительные клещи серии U1190	304
Информация об анализаторах цепей, снятых с производства, и рекомендуемых заменах	157		
ВЧ анализаторы цепей серии ENA	158	9 Базовые электронные измерительные приборы	
СВЧ анализаторы цепей серии PNA-L	162	Электронно-счетные частотомеры	306
ВЧ и СВЧ анализаторы цепей серии PNA	163	Цифровые мультиметры	
Анализаторы цепей СВЧ серии PNA-X	165	Обзор	312
Измерительные приложения анализаторов цепей серий PNA&X, PNA и PNA-L	168	4,5 и 5,5-разрядные мультиметры серии U3400	313
Анализаторы цепей мм диапазона серий PNA-X и PNA	171	Мультиметр/источник питания постоянного тока U3606A	314
Принадлежности анализаторов цепей	173	Цифровой 5,5-разрядный мультиметр 34405A с двухстрочным дисплеем	315
Анализатор источников сигналов	177	Цифровой 6,5-разрядный мультиметр 34401A	316
Измерители мощности	179	Цифровые 6,5-разрядные мультиметры 34410A, 34411A и L4411A	317
Измерители коэффициента шума	190	Цифровой 7,5-разрядный нановольтметр/микроомметр 34420A	318
5 Принадлежности для испытания ВЧ и микроволновых устройств	192	Прецизионный цифровой 8,5-разрядный мультиметр 3458A	319
6 Модульные приборы		Источники питания	
M9018A Базовый блок шины PXIe	210	Руководство по выбору источников питания	320
M9036A Встроенный контроллер шины PXIe	210	Системные источники питания постоянного тока, 750 Вт или 1500 Вт, GPIB, один выход	321
M9021A Кабельный интерфейс PCIe:	211	Системные источники питания постоянного тока, 3300 Вт или 5000 Вт, один выход	322
M9045A Интерфейсная плата PCIe в формате ExpressCard	211	Низкопрофильная модульная система источников питания	324
M9047A Интерфейсная плата PCIe для настольного компьютера	211	Модульный анализатор источников питания постоянного тока, 600 Вт, 4 гнезда	326
M9210A Высокоскоростной цифровой осциллограф	212	Модули источников/измерителей серии N6780 для модульных систем источников питания N6700	328
M9202A Широкополосный дискретизатор сигнала ПЧ	212	Источники питания постоянного тока для мобильных средств связи	329
M9211A Сверхширокополосный дискретизатор сигналов ПЧ	212	Источники питания постоянного тока серий 6600 и 66000	330
M9330A Генератор сигналов произвольной формы	213	Источники питания серий E3600 и 6030	331
M9331A Генератор сигналов произвольной формы	213	Источники питания серии U8000 и U8030	332
M9187A Модуль управления цифровым вводом/выводом в стандарте PXI	213	Электронные нагрузки серий N3300 и источники/анализаторы серии 6800	333
M9181A Цифровой 6,5-разрядный мультиметр в стандарте PXI	214	Генераторы сигналов сложной/произвольной формы	334
M9182A Цифровой 6,5-разрядный мультиметр в стандарте PXI	214	Генераторы импульсов	341
M9183A Цифровой 6,5-разрядный мультиметр в стандарте PXI с расширенными функциональными возможностями	214	Последовательные тестеры коэффициентов битовых ошибок	343
M9186A Источник напряжения/тока с одним изолированным каналом в стандарте PXI	215	Системы сбора данных/коммутиации	345
Модули коммутации в стандарте PXI	215	Приборы для измерения импеданса, иммитанса и сопротивления	350
Дискретизаторы Agilent Acqiris с шиной PCI	216	Анализаторы параметров полупроводников/полупроводниковых приборов	361
Дискретизаторы Agilent Acqiris с шиной PXI	217	Програмное обеспечение автоматизации испытаний	
Измерители временных интервалов Agilent Acqiris	218	VEE Pro 9.3	370
Высокоскоростные модули U1083A Acqiris с разрешением от 10 до 14 бит и шиной VME/VXS	219	Концепция Agilent Open: средства подключения к ПК	371
Дискретизаторы Agilent Acqiris с шиной CompactPCI	220		
Высокоскоростные многоканальные системы преобразования данных	221		
Модульные устройства с шиной USB	222		
Дискретизаторы с высоким разрешением в стандарте LXI	232		
7 Осциллографы		10 Сервисные решения и техническая поддержка	
Обзор	234	Обзор	372
Осциллографы серий 2000X и 3000X семейства InfiniVision	236		

1

10070D	Пассивный пробник	251
10073D	Пассивный пробник	251
10074C	Пассивный пробник	251
10076B	Высоковольтный пробник	251
10833A	Кабель GPIB, 1 м	371
10833B	Кабель GPIB, 2 м	371
10833C	Кабель GPIB, 4 м	371
10833D	Кабель GPIB, 0,5 м	371
10833F	Кабель GPIB, 6 м	371
10833G	Кабель GPIB, 8 м	371
10834A	Адаптер GPIB/GPIB	371
11059A	Набор пробников типа Кельвин 314, 319	
11062A	Набор зажимов типа Кельвин (2 зажима в комплекте)	319
1130A	Пробник InfiniiMax I, 1,5 ГГц	252, 263
1131A	Пробник InfiniiMax I, 3,5 ГГц	263
1132A	Пробник InfiniiMax I, 5 ГГц	263
1134A	Пробник InfiniiMax I, 7 ГГц	263
1141A	Дифференциальный пробник, 200 МГц	251
1142A	Модуль управления и питания для пробника 1141A	251, 253, 260
1143A	Модуль питания и управления смещением пробников	282
1146A	Токовый пробник постоянного/переменного тока, 100 кГц/100 А	252
1147A	Токовый пробник постоянного/переменного тока, 50 МГц/15 А	252
1153A	Дифференциальный пробник, 200 МГц	251
1156A	Активный пробник, 1,5 ГГц	251
1157A	Активный пробник, 2,5 ГГц	251
11581A	Набор коаксиальных аттенуаторов	205
11582A	Набор коаксиальных аттенуаторов	205
11583C	Набор коаксиальных аттенуаторов	205
1158A	Активный пробник, 4 ГГц	251
1165A	Пассивный пробник	251
1168A	Усилитель пробника InfiniiMax II, 10 ГГц	263
1169A	Усилитель пробника InfiniiMax II, 12 ГГц	263
11713B/C	Драйвер аттенуатора/коммутатора	193, 198
11716A/C	Комплекты для соединения аттенуаторов	203-204
11852B	Согласующий переход с минимальными потерями	132
11853A	50-омный комплект принадлежностей с соединителями типа N	176
11854A	50-омный комплект принадлежностей с соединителями BNC	176
11867A	Ограничитель, 0-1,8 ГГц	132
11878A	Комплект переходов с соединителями типа N/3,5 мм	176
11909A	Предусилитель	129
11930A/B	Ограничители мощности	176
11940A	Пробник ближнего поля	129
11941A	Пробник ближнего поля	129
11945A	Комплект пробников ближнего поля	129
11947A	Ограничитель выбросов переходного процесса	129
11970	Серия смесителей на гармониках	130
11974	Серия смесителей с преселекцией миллиметрового диапазона	130

14565B	Программное обеспечение для определения параметров устройств	329
16442B	Устройство подключения (тестовое приспособление)	362
16720A	Модуль генератора кодовых последовательностей	287
16801A	34-канальный портативный логический анализатор	285
16802A	68-канальный портативный логический анализатор	285
16803A	102-канальный портативный логический анализатор	285
16804A	136-канальный портативный логический анализатор	285
16806A	204-канальный портативный логический анализатор	285
16821A	34-канальный портативный логический анализатор с генератором кодовых последовательностей	285
16822A	68-канальный портативный логический анализатор с генератором кодовых последовательностей	285
16823A	102-канальный портативный логический анализатор с генератором кодовых последовательностей	285
16901A	2-гнездовой базовый блок системы логического анализа	286
16902B	6-гнездовой базовый блок системы логического анализа	286
16910A	Модуль логического анализа, 68/68 каналов, 250 МГц	286
16911A	Модуль логического анализа 102/68 каналов, 667 МГц	286
16950/51B	Модуль логического анализа 68 каналов, 2 ГГц	286

2

2000X	Серия осциллографов	236-240
--------------	---------------------	---------

3

3000X	Серия осциллографов	236-240
33210A	Генератор сигналов сложной/произв. формы до 10 МГц	334, 335
33220A	Генератор сигналов сложной/произв. формы до 20 МГц	334, 335
33250A	Генератор сигналов сложной/произв. формы до 80 МГц	334, 336
33521A	Генератор сигналов сложной/произв. формы до 30 МГц, 1 канал	334, 337
33522A	Генератор сигналов сложной/произв. формы до 30 МГц, 2 канала	334, 337
34171B	Соединительный блок для входных клемм	317
34172B	Короткозамыкатель клемм при калибровке	317
34330A	Токовый шунт на 30 А	313, 315
34401A	Цифровой мультиметр, 6,5 разрядов 314, 319	
34405A	Цифровой мультиметр с двухстрочным дисплеем, 5,5 разрядов	315, 319
34410A	Цифровой мультиметр, 6,5 разрядов 317, 319	
34411A	Цифровой мультиметр, 6,5 разрядов, улучшенные характеристики	317, 319
34420A	Нановольтметр/микроомметр	312, 318
3458A	Цифровой мультиметр, 8,5 разрядов 312, 319	
346A	Серия 346, источник шума, 10 МГц - 18 ГГц, ENR = 5 дБ	191

346B	Серия 346, источник шума, 10 МГц - 18 ГГц, ENR = 15 дБ	191
346C	Серия 346, источник шума серии, 10 МГц - 26,5 ГГц, ENR = 15 дБ	191
34825A	Программа BenchLink Data Logger 3 для 34972A	346
34830A	Программа BenchLink Data Logger Pro для 34972A	346
34832A	Программа BenchLink Data Logger	348
34901A	20-канальный мультиплексор на электромагнитных реле	345
34902A	16-канальный мультиплексор на язычковых реле	345
34903A	20-канальный коммутатор привода/общего назначения	345
34904A	Матричный коммутатор 4 x 8	
34905A	Два 4-канальных ВЧ мультиплексора, 50 Ом	345
34906A	Два 4-канальных ВЧ мультиплексора, 75 Ом	345
34907A	Многофункциональный модуль	345
34908A	40-канальный однопроводный мультиплексор	345
34921A	40-канальный мультиплексор на основе якорных реле с малым термосмещением	348
34922A	70-канальный мультиплексор на основе якорных реле	348
34923A	40/80-канальный мультиплексор на основе язычковых реле	348
34924A	70-канальный мультиплексор на основе язычковых реле	348
34925A	40/80-канальный мультиплексор на основе полевых транзисторов с оптоэлектронной развязкой	348
34931A	Сдвоенная матрица 4x8 на основе якорных реле	348
34932A	Сдвоенная матрица 4x16 на основе якорных реле	348
34933A	Сдвоенная/счетверенная матрица 4x8 на основе язычковых реле	348
34934A	Счетверенная матрица 4x32 на основе язычковых реле	348
34937A	28-канальный коммутатор с топологией типа С и 4 канальный с топологией типа А	348
34938A	20-канальный коммутатор на 5 А с топологией типа С	348
34939A	64-канальный коммутатор с топологией типа А	348
34941A	Счетверенный 1 x 4, 50 Ом, ВЧ мультиплексор до 3 ГГц	193, 348
34942A	Счетверенный 1x4, 75-омный ВЧ мультиплексор	348
34945A	Драйвер микроволнового коммутатора/аттенуатора	193, 348
34946A	Сдвоенный 1 x 2 нагруженный СВЧ коммутатор с однополюсной группой контактов	193, 348
34947A	Строенный 1 x 2 ненагруженный СВЧ коммутатор с однополюсной группой контактов	193, 348
34950A	64-разрядный цифровой модуль ввода/вывода с памятью и счетчиком	348
34951A	4-канальный ЦАП с изолир. каналами и памятью для хранения формы сигнала	348
34952A	Многофункциональный модуль с 32-разрядным цифровым вводом/выводом, 2-канальным ЦАП и суммирующим счетчиком	348

34959A	Модуль для макетирования	348
34972A	Система сбора данных/коммутации с интерфейсами LAN и USB	345-346
34980A	Многофункциональный блок коммутации/измерения	193, 347, 348

4

4263B	Измеритель LCR	350, 354
4285A	Прецизионный измеритель LCR	350, 356
4287A	PC измеритель LCR	350, 357
42941A	Комплект пробника для измерения импеданса	351, 352
42942A	Адаптер между четырёхпарным подключением и соединителем 7 мм	351, 352
4294A	Прецизионный анализатор импеданса	350, 352
4338B	Миллиомметр	350, 359
4339B	Измеритель высоких сопротивлений	350, 360

5

5000	Серия осциллографов	242-243
53147A	Частотомер/измеритель мощности/цифровой вольтметр до 20 ГГц	306, 311
53148A	Частотомер/измеритель мощности/цифровой вольтметр до 26,5 ГГц	306, 311
53149A	Частотомер/измеритель мощности/цифровой вольтметр до 46 ГГц	306, 311
53150A	Частотомер до 20 ГГц	306, 309-310
53151A	Частотомер до 26,5 ГГц	306, 309-310
53152A	Частотомер до 46 ГГц	306, 309-310
53210A	ВЧ электронно-счётный частотомер, 350 МГц, 10 разрядов/с	306-308
53220A	Универсальный электронно-счётный частотомер, 350 МГц, 12 разрядов/с, 100 пс	306-308
53230A	Универсальный электронно-счётный частотомер, 350 МГц, 12 разрядов/с, 20 пс	306-308
54006A	Пассивный пробник, 6 ГГц	251

6

6000	Серия осциллографов	244-245
6030	Серия источников питания постоянного тока, от 200 до 1200 Вт, один выход	320, 331
6540	Серия источников питания пост. тока, 200 Вт, один выход	320, 330
6550	Серия источников питания пост. тока, 500 Вт, один выход	320, 330
6570	Серия источников питания пост. тока, 2000 Вт, один выход	320, 330
6610	Серия источников питания пост. тока, 50 Вт, один выход	320, 330
6620	Серия источников питания пост. тока с несколькими выходами	320, 330
6630	Серия источников питания пост. тока, 100 Вт, один выход	320, 330
66000	Модульная система источников питания постоянного тока	320, 330
66309B	Источник питания пост. тока для мобильной связи, два выхода	320, 329
66309D	Источник питания пост. тока для мобильной связи, один выход	320, 329

66311B	Источник питания пост. тока для мобильной связи, один выход	320, 329
66319B	Источник питания пост. тока для мобильной связи, два выхода	320, 329
66319D	Источник питания пост. тока для мобильной связи, два выхода	320, 329
66321B	Источник питания пост. тока для мобильной связи, один выход, с эмулирующей батареей	320, 329
66321D	Источник питания пост. тока для мобильной связи, один выход	320, 329
66332A	Источник питания пост. тока для мобильной связи, динамические измерения, 20 В, 5 А	320, 329
6640	Серия источников питания пост. тока, 200 Вт, один выход	320, 330
6650	Серия источников питания пост. тока, 500 Вт, один выход	320, 330
6670	Серия источников питания пост. тока, 2000 Вт, один выход	320, 330
6680	Серия источников питания пост. тока, 5000 Вт, один выход	320, 330
6690	Серия источников питания пост. тока, 6600 Вт, один выход	320, 330
6811B	Источник питания/анализатор переменного тока, 0-300 В СКЗ, 375 ВА, однофазный	320, 333
6812B	Источник питания/анализатор переменного тока, 0-300 В СКЗ, 750 ВА, однофазный	320, 333
6813B	Источник питания/анализатор переменного тока, 0-300 В СКЗ, 1750 ВА, однофазный	320, 333

7

7000B	Серия осциллографов	246-253
772D	Двухнаправленный ответвитель	209
773D	Направленный ответвитель	209
775D- 779D	Двухнаправленные ответвители	209

8

81101A	Генератор импульсов	341
81104A	Генератор импульсов/кодových последовательностей, 80 МГц	341
81110A	Генератор импульсов/кодových последовательностей, 165/330 МГц	341
81130A	Генератор импульсов/данных, 400/660 МГц и 1,32 Гбит/с	341
81133A	Генератор импульсов/кодových последовательностей, 3,35 ГГц, 1 канал	341, 342
81134A	Генератор импульсов/кодových последовательностей, 3,35 ГГц, 2 канала	341, 342
81150A	Генератор импульсов, сигналов сложной/произвольной формы и шума	334, 338
81160A	Генератор импульсов, сигналов сложной/произвольной формы и шума	334, 338
81180A	Генератор сигналов сложной/произвольной формы до 4,2 Гвыб/с	334, 339
82350B	Интерфейс PCI/GPIB	371
82351A	Интерфейс PCIe-GPIB	371
82357B	Интерфейс USB/GPIB	371
83006A	СВЧ усилитель, 10 МГц - 26,5 ГГц	192
83017A	СВЧ усилитель, 500 МГц - 26,5 ГГц	192
83018A	СВЧ усилитель, 2 - 26,5 ГГц	192
83020A	СВЧ усилитель, 2 - 26,5 ГГц	192

83036C	Широкополосный направленный коаксиальный детектор	207-208
83050A	СВЧ усилитель, 2 МГц - 26,5 ГГц	192
83051A	СВЧ усилитель, 45 МГц - 50 ГГц	192
83496B	Модуль восстановления тактового сигнала для скорости передачи от 50 Мбит/с до 7,1 Гбит/с	282
87405B	СВЧ усилитель, 10 МГц - 4 ГГц	192
87405C	СВЧ усилитель, 100 МГц - 18 ГГц	192
87415A	СВЧ усилитель, 2 - 8 ГГц	192
8470B	Коаксиальный детектор	207-208
8471D/E	Коаксиальный детектор	207-208
8472B	Коаксиальный детектор	207-208
8473B/C/D	Коаксиальный детектор	207-208
8474B/C/E	Коаксиальный детектор	207-208
848xD	Серия диодных преобразователей мощности	187
84904K	Программируемый ступенчатый аттенуатор	201-202
84904L	Программируемый ступенчатый аттенуатор	201-202
84904M	Программируемый ступенчатый аттенуатор	201-202
84905M	Программируемый ступенчатый аттенуатор	201-202
84906K	Программируемый ступенчатый аттенуатор	201-202
84906L	Программируемый ступенчатый аттенуатор	201-202
84907K	Программируемый ступенчатый аттенуатор	201-202
84907L	Программируемый ступенчатый аттенуатор	201-202
84908M	Программируемый ступенчатый аттенуатор	201-202
8490D	Коаксиальный фиксированный аттенуатор	205
8490G	Коаксиальный фиксированный аттенуатор	205
8491A	Коаксиальный фиксированный аттенуатор	205
8491B	Коаксиальный фиксированный аттенуатор	205
8493A	Коаксиальный фиксированный аттенуатор	205
8493B	Коаксиальный фиксированный аттенуатор	205
8493C	Коаксиальный фиксированный аттенуатор	205
8494A	Ручной ступенчатый аттенуатор	203-204
8494B	Ручной ступенчатый аттенуатор	203-204
8494G	Программируемый ступенчатый аттенуатор	203-204
8494H	Программируемый ступенчатый аттенуатор	203-204
8495A	Ручной ступенчатый аттенуатор	203-204
8495B	Ручной ступенчатый аттенуатор	203-204
8495D	Ручной ступенчатый аттенуатор	203-204
8495G	Программируемый ступенчатый аттенуатор	203-204
8495H	Программируемый ступенчатый аттенуатор	203-204
8495K	Программируемый ступенчатый аттенуатор	203-204
8496A	Ручной ступенчатый аттенуатор	203-204

Указатель номеров изделий

8496B – DSO1024A

8496B	Ручной ступенчатый аттенуатор	203-204
8496G	Программируемый ступенчатый аттенуатор	203-204
8496H	Программируемый ступенчатый аттенуатор	203-204
8497K	Программируемый ступенчатый аттенуатор	203-204
8498A	Аттенуатор высокой мощности	205
85024A	Пробник, 300 кГц - 3 ГГц	132
85331B	Твердотельный переключатель на PIN-диодах, SP2T, 45 МГц - 50 ГГц	194
85332B	Твердотельный переключатель на PIN-диодах, SP4T, 45 МГц - 50 ГГц	194
86100D	Базовый блок широкополосного осциллографа DCA-X	279-282
86105C	Модуль с оптическим каналом 9 ГГц/электрическим каналом 20 ГГц	282
86105D	Модуль с оптическим каналом 20 ГГц/электрическим каналом 35 ГГц	282
86108B	Модуль прецизионного анализатора сигналов	282
86112A	Модуль со сдвоенными электрическими каналами 20 ГГц	282
86115D	Модуль с 2 или 4 оптическими портами 20 ГГц	282
86116C	Модуль с оптическим каналом от 40 до 65 ГГц/электрическим каналом 80 ГГц	282
86117A	Модуль со сдвоенными электрическими каналами 50 ГГц	282
86118A	Модуль со сдвоенными электрическими каналами с дист. головками 70 ГГц	282
86205A/86207A	ВЧ мосты	176
87104A	Многопортовый коаксиальный переключатель, SP4T, 0 - 4 ГГц	199-200
87104B	Многопортовый коаксиальный переключатель, SP4T, 0 - 20 ГГц	199-200
87104C	Многопортовый коаксиальный переключатель, SP4T, 0 - 26,6 ГГц	199-200
87106A/B/C	Многопортовый коаксиальный переключатель, SP6T, 0 - 4/20/26,5 ГГц	199-200
87204A/B/C	Многопортовый коаксиальный переключатель, SP4T, 0 - 4/20/26,5 ГГц	199-200
87206A/B/C	Многопортовый коаксиальный переключатель, SP6T, 0 - 4/20/26,5 ГГц	199-200
87222C/D/E	Многопортовый коаксиальный переключатель, без переключения тока, 0 - 4/20/26,5/40/50 ГГц	199-200
87300	Серия направленных ответвителей	209
87302C	Гибридный делитель мощности	209
87303C	Гибридный делитель мощности	209
87304C	Гибридный делитель мощности	209
87405B/C	Предусилители	72
87406B	Многопортовый коаксиальный матричный переключатель	199-200
87606B	Многопортовый коаксиальный матричный переключатель	199-200
8761A	Коаксиальный переключатель	196-197
8761B	Коаксиальный переключатель	196-197
8762A	Коаксиальный переключатель	196-197
8762B	Коаксиальный переключатель	196-197
8762C	Коаксиальный переключатель	196-197

8762F	Коаксиальный переключатель	196-197
8763A	4-портовый коаксиальный переключатель	196-197
8763B	4-портовый коаксиальный переключатель	196-197
8763C	4-портовый коаксиальный переключатель	196-197
8764A	5-портовый коаксиальный переключатель	196-197
8764B	5-портовый коаксиальный переключатель	196-197
8764C	5-портовый коаксиальный переключатель	196-197
8765A	Коаксиальный переключатель	196-197
8765B	Коаксиальный переключатель	196-197
8765C	Коаксиальный переключатель	196-197
8765D	Коаксиальный переключатель	196-197
8765F	Коаксиальный переключатель	196-197
8766K	Многопортовый коаксиальный переключатель, SP3T	199-200
8767K	Многопортовый коаксиальный переключатель, SP4T	199-200
8768K	Многопортовый коаксиальный переключатель, SP5T	199-200
8769K	Многопортовый коаксиальный переключатель, SP6T	199-200
89601B/BN	Программное обеспечение векторного анализа сигналов	122-125
8990B	Анализатор пиковой мощности	184-185

9

9000	Серия осциллографов	254-260
90000X-	Серия осциллографов	266-278
90000A	Серия осциллографов	261-263

B

B1500A	Базовый блок анализатора полупроводниковых приборов	361, 363
B1505A	Анализатор мощных устройств/характериограф	361, 365
B1510A	Модуль источника/измерителя большой мощности (HPSMU)	363, 365
B1512A	Модуль источника/измерителя больших значений силы тока (HCSMU)	363, 365
B1513A	Модуль источника/измерителя больших значений напряжения (HVSMU)	363, 365
B1517A	Модуль источника/измерителя с высоким разрешением (HRSMU)	363
B1520A	Модуль многочастотного измерителя ёмкости (MFCMU)	363, 365
B1530A	Модуль генерации сигналов/быстрых измерений (WGFMU)	363
B1540A	Программное обеспечение EasyEXPERT и библиотеки прикладных программ измерений	363
B1541A	Программное обеспечение Desktop EasyEXPERT и библиотеки прикладных программ измерений	363
B1542A	Комплект импульсных измерений вольт-амперных характеристик для B1500/EasyEXPERT	363
B2200A	Базовый блок матричных коммутаторов с фемтоамперными токами утечки	361, 367
B2201A	14-канальный базовый блок матричных коммутаторов с малыми токами утечки	361, 367

B2210A	Модуль коммутации с фемтоамперными токами утечки	367
B2211A	14-канальный модуль коммутации с малыми токами утечки	367
B2901A	Прецизионное устройство источника/измерителя, 1 канал	361, 362
B2902A	Прецизионное устройство источника/измерителя, 2 канала	361, 362
B2911A	Прецизионное устройство источника/измерителя, 1 канал	361, 362
B2912A	Прецизионное устройство источника/измерителя, 2 канала	361, 362
B4601C	Программа для преобразования последовательных данных в параллельные и их анализа	291
B4602A	Средство выделения сигналов	291
B4606A	Усовершенствованная среда настройки - программа для разработки и выполнения	291
B4607A	Усовершенствованная среда настройки - программа только для выполнения	291
B4608A	Интерфейс дистанционного программирования с использованием команд ASCII	291
B4610A	Программа импорта данных	291
B4641A	Комплект для разработки протоколов	291
B4621A	Декодирование протокола шин DDR2 и DDR3	289
B4622A	Средство анализа и испытания на соответствие протоколам DDR и LPDDR	289
B4623A	Декодирование протокола шин LPDDR1 и LPDDR2	289
B4641A	Комплект для разработки протоколов	291
B4655A	Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Xilinx	291
B4656A	Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Altera	291

D

DSA90254A	Анализатор сигналов, 2,5 ГГц, 20 Гвыб/с, 4 канала	235, 261-265
DSA90404A	Анализатор сигналов, 4 ГГц, 20 Гвыб/с, 4 канала	235, 261-265
DSA90604A	Анализатор сигналов, 6 ГГц, 20 Гвыб/с, 4 канала	235, 261-265
DSA90804A	Анализатор сигналов, 8 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала	235, 261-265
DSA91204A	Анализатор сигналов, 12 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала	235, 261-265
DSA91304A	Анализатор сигналов, 13 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала	235, 261-265
DSAX91604A	Анализатор сигналов, 16 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала	235, 266-271
DSAX92004A	Анализатор сигналов, 20 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала	235, 266-271
DSAX92504A	Анализатор сигналов, 25 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала	235, 266-271
DSAX92804A	Анализатор сигналов, 28 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала	235, 266-271
DSAX93204A	Анализатор сигналов, 32 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала	235, 266-271
DSO1002A	Осциллограф, 60 МГц, 2 канала	234
DSO1004A	Осциллограф, 60 МГц, 4 канала	234
DSO1012A	Осциллограф, 100 МГц, 2 канала	234
DSO1014A	Осциллограф, 100 МГц, 4 канала	234
DSO1022A	Осциллограф, 200 МГц, 2 канала	234
DSO1024A	Осциллограф, 200 МГц, 4 канала	234

DSO5012A	Портативный осциллограф, 100 МГц, 2 канала 234, 242-243
DSO5014A	Портативный осциллограф, 100 МГц, 4 канала 234, 242-243
DSO5032A	Портативный осциллограф, 300 МГц, 2 канала 234, 242-243
DSO5034A	Портативный осциллограф, 300 МГц, 4 канала 234, 242-243
DSO5052A	Портативный осциллограф, 500 МГц, 2 канала 234, 242-243
DSO5054A	Портативный осциллограф, 500 МГц, 4 канала 234, 242-243
DSO6012A	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 2 канала 234, 244, 247-253
DSO6014A	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 234, 244, 247-253
DSO6014L	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала, высота 1 U 234, 245, 247-253
DSO6032A	Осциллограф, 300 МГц, 2 Гвыб/с, 2 канала 234, 244, 247-253
DSO6034A	Осциллограф, 300 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 234, 244, 247-253
DSO6052A	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 2 канала 234, 244, 247-253
DSO6054A	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 4 канала 234, 244, 247-253
DSO6054L	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 4 канала, высота 1 U 234, 245, 247-253
DSO6102A	Осциллограф, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 2 канала 234, 244, 247-253
DSO6104A	Осциллограф, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 4 канала 234, 244, 247-253
DSO6104L	Осциллограф, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 4 канала, высота 1 U 234, 245, 247-253
DSO7012B	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 2 канала 234, 246-253
DSO7014B	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 234, 246-253
DSO7032B	Осциллограф, 350 МГц, 2 Гвыб/с, 2 канала 234, 246-253
DSO7034B	Осциллограф, 350 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 234, 246-253
DSO7052B	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 2 канала 234, 246-253
DSO7054B	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 42 канала 234, 246-253
DSO7104B	Осциллограф, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 4 канала 234, 246-253
DSO90254A	Осциллограф, 2,5 ГГц, 20 Гвыб/с, 4 канала 235, 261-265
DSO90404A	Осциллограф, 4 ГГц, 20 Гвыб/с, 4 канала 235, 261-265
DSO90604A	Осциллограф, 6 ГГц, 20 Гвыб/с, 4 канала 235, 261-265
DSO9064A	Осциллограф, 600 МГц, 10 Гвыб/с, 4 канала 235, 254-260
DSO90804A	Осциллограф, 8 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала 235, 261-265
DSO9104A	Осциллограф, 1 ГГц, 10 Гвыб/с, 4 канала 235, 254-260
DSO91204A	Осциллограф, 12 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала 235, 261-265
DSO91304A	Осциллограф, 13 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала 235, 261-265
DSO9254A	Осциллограф, 2,5 ГГц, 10 Гвыб/с, 4 канала 235, 254-260
DSO9404A	Осциллограф, 4 ГГц, 10 Гвыб/с, 4 канала 235, 254-260
DSOX2002A	Осциллограф, 70 МГц, 2 Гвыб/с, 2 канала 234, 236-240
DSOX2004A	Осциллограф, 70 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 234, 236-240

DSOX2012A	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 2 канала 234, 236-240
DSOX2014A	Осциллограф, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 234, 236-240
DSOX2022A	Осциллограф, 200 МГц, 2 Гвыб/с, 2 канала 234, 236-240
DSOX2024A	Осциллограф, 200 МГц, 2 Гвыб/с, 4 канала 234, 236-240
DSOX3012A	Осциллограф, 100 МГц, 4 Гвыб/с, 4 Мвыб, 2 канала 234, 236-240
DSOX3014A	Осциллограф, 100 МГц, 4 Гвыб/с, 4 Мвыб, 42 канала 234, 236-240
DSOX3024A	Осциллограф, 200 МГц, 4 Гвыб/с, 4 Мвыб, 4 канала 234, 236-240
DSOX3032A	Осциллограф, 350 МГц, 4 Гвыб/с, 4 Мвыб, 2 канала 234, 236-240
DSOX3034A	Осциллограф, 350 МГц, 4 Гвыб/с, 4 Мвыб, 4 канала 234, 236-240
DSOX3052A	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 4 Мвыб, 2 канала 234, 236-240
DSOX3054A	Осциллограф, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 4 Мвыб, 4 канала 234, 236-240
DSOX3102A	Осциллограф, 1 ГГц, 5 Гвыб/с, 4 Мвыб, 2 канала 234, 236-240
DSOX3104A	Осциллограф, 1 ГГц, 5 Гвыб/с, 4 Мвыб, 4 канала 234, 236-240
DSOX91604A	Осциллограф, 16 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала 235, 266-271
DSOX92004A	Осциллограф, 20 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала 235, 266-271
DSOX92504A	Осциллограф, 25 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала 235, 266-271
DSOX92804A	Осциллограф, 28 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала 235, 266-271
DSOX93204A	Осциллограф, 32 ГГц, 40 Гвыб/с, 4 канала 235, 266-271

E

E1368A	СВЧ переключатель до 18 ГГц	193
E1369A	Драйвер СВЧ коммутатора	193
E1370A	Драйвер СВЧ коммутатора/ступенчатого аттенюатора	193
E1962B	Приложение для тестирования мобильных терминалов стандарта cdma2000/IS95/AMPS	149
E1963A	Приложение для тестирования мобильной сети W-CDMA	149
E1966A	Приложение для тестирования терминалов 1xEV9DO	149
E1968A	Приложение для тестирования мобильной сети GSM/GPRS/EGPRS	149
E1987A	Приложение для быстрого переключения между приложениями для тестирования мобильной сети	149
E1991B	Набор приложений для тестирования	149
E1993A	Набор приложений для тестирования стандарта UMTS	149
E1996A	Набор приложений для тестирования стандартов cdma2000/1xEV9DO	149
E2308A	Температурный пробник на основе термистора 5 кОм	313, 315, 316
E2625A	Комплект масок для испытания телекоммуникационного оборудования	273
E2646A	Устройство подключения SQiDD	273
E2649A	Набор устройств подключения	273
E2654A	EZ Probe Positioner	263
E2668A	Комплект подключения пробника InfiniiMax для несимметричных измерений	263-265

E2669A	Комплект подключения пробника InfiniiMax для дифференциальных/несимметричных измерений	263-265
E2675A	Головка-браузер InfiniiMax	263-265
E2676A	Головка-браузер InfiniiMax для несимметричных сигналов	263-265
E2677A	Всплаиваемая головка пробника InfiniiMax для дифференциальных сигналов	263-265
E2678A	Головка пробника InfiniiMax с наконечниками в виде розеток для несимметричных/дифференциальных сигналов	263-265
E2679A	Всплаиваемая головка пробника InfiniiMax для несимметричных сигналов	263-265
E2681A	Программа EZJIT Jitter Analysis для анализа джиттера	276-277
E2688A	Анализ данных высокоскоростных последовательных шин/испытание на соответствие маске с восстановлением тактового сигнала	272
E2695A	Головка пробника с соединителем SMA для дифференциальных сигналов	263-265
E2699A	Пакет интеграции прикладных программ My Infinium Integration Package	258
E2697A	Высокоимпедансный адаптер	263
E3238S	Система спектрального мониторинга	118
E3610A	Источник питания постоянного тока, 30 Вт, один выход	320, 331
E3611A	Источник питания постоянного тока, 30 Вт, один выход	320, 331
E3612A	Источник питания постоянного тока, 30 Вт, один выход	320, 331
E3614A	Источник питания постоянного тока, 48 Вт, один выход	320, 331
E3615A	Источник питания постоянного тока, 60 Вт, один выход	320, 331
E3616A	Источник питания постоянного тока, 60 Вт, один выход	320, 331
E3617A	Источник питания постоянного тока, 60 Вт, один выход	320, 331
E3620A	Источник питания постоянного тока, 50 Вт, два выхода	320, 331
E3630A	Источник питания постоянного тока, 30 Вт, три выхода	320, 331
E3631A	Источник питания постоянного тока, 80 Вт, три выхода	320, 331
E3632A	Источник питания постоянного тока, 120 Вт, один выход	320, 331
E3633A	Источник питания постоянного тока, 200 Вт, один выход	320, 331
E3634A	Источник питания постоянного тока, 200 Вт, один выход	320, 331
E3640A	Источник питания постоянного тока, 30 Вт, один выход	320, 331
E3641A	Источник питания постоянного тока, 30 Вт, один выход	320, 331
E3642A	Источник питания постоянного тока, 50 Вт, один выход	320, 331
E3643A	Источник питания постоянного тока, 50 Вт, один выход	320, 331
E3644A	Источник питания постоянного тока, 80 Вт, один выход	320, 331
E3645A	Источник питания постоянного тока, 80 Вт, один выход	320, 331
E3646A	Источник питания постоянного тока, 60 Вт, два выхода	320, 331
E3647A	Источник питания постоянного тока, 60 Вт, два выхода	320, 331

Указатель номеров изделий

E3648A – E8267D-520

E3648A	Источник питания постоянного тока, 100 Вт, два выхода	320, 331	E4447A	Серия PSA, анализатор спектра, 3 Гц - 42,98 ГГц	88, 119-121	E5396A	Пробник Soft Touch	288
E3649A	Источник питания постоянного тока, 100 Вт, два выхода	320, 331	E4448A	Серия PSA, анализатор спектра, 3 Гц - 50 ГГц	88, 119-121	E5398A	Пробник Soft Touch	288
E4402B	Серия ESA-E, анализатор спектра, 100 Гц - 3,0 ГГц	88, 91-94	E4980A	Прецизионный измеритель LCR	350, 355	E5402A	Пробник Soft Touch Pro	288
E4402B-STD	Серия ESA-E, стандартный анализатор спектра, 100 Гц - 3,0 ГГц	88, 91-94	E4981A	Измеритель емкости	350, 358	E5404A	Пробник Soft Touch Pro	288
E4403B	Серия ESA-L, анализатор спектра, 9 кГц - 3 ГГц	88, 91-94	E4991A	РЧ анализатор импеданса/материалов	350, 353	E5405A	Пробник Soft Touch Pro	288
E4403B-BAS	Серия ESA-L, базовый анализатор спектра, 9 кГц - 3 ГГц	88, 91-94	E5052B	Анализатор источников сигналов, 10 МГц - 7 ГГц	177-178	E5406A	Пробник Soft Touch Pro	288
E4404B	Серия ESA-E, анализатор спектра, 100 Гц - 6,7 ГГц	88, 91-94	E5053A	СВЧ понижающий преобразователь частоты, 3 - 26,5 ГГц	177-178	E5515C/E	Набор для тестирования беспроводных сетей	148-149
E4404B-STD	Серия ESA-E, стандартный анализатор спектра, 100 Гц - 6,7 ГГц	88, 91-94	E5061B	Серия ENA, анализатор цепей, 100 кГц - 1,5/3 ГГц	156, 157, 158	E5810A	Шлюз LAN/GPIB	371
E4405B	Серия ESA-E, анализатор спектра, 100 Гц - 13,5 ГГц	88, 91-94	E5061B-3L5	Серия ENA, анализатор цепей НЧ-ВЧ диапазона, 5 Гц - 3 ГГц, с источником смещения напряжения постоянного тока	156, 157, 158	E5826A	46-канальный несимметричный ZIF-пробник	290
E4405B-STD	Серия ESA-E, стандартный анализатор спектра, 100 Гц - 13,5 ГГц	88, 91-94	E5071C	Серия ENA, анализатор цепей, 2/4 порта, 9 кГц - 4,5/6,5/8,5 ГГц, 100 кГц - 4,5/6,5/8,5 ГГц (смещение), 300 кГц - 14/20 ГГц	156, 157, 159-160	E5827A	46-канальный несимметричный ZIF-пробник	290
E4407B	Серия ESA-E, анализатор спектра, 100 Гц - 26,5 ГГц	88, 91-94	E5072A	Серия ENA, анализатор цепей, конфиг. 2-портовый измерительный блок, 30 кГц - 4,5 ГГц	156, 157, 161	E5845A	46-канальный несимметричный ZIF-пробник	290
E4407B-STD	Серия ESA-E, стандартный анализатор спектра, 100 Гц - 26,5 ГГц	88, 91-94	E5250A	Базовый блок матричных коммутаторов с малыми токами утечки	361, 368	E5847A	46-канальный несимметричный ZIF-пробник	290
E4408B	Серия ESA-L, анализатор спектра, 9 кГц - 26,5 ГГц	88, 91-94	E5252A	Модуль коммутации 10 x 12	368	E6560C	CDMA2000/IS995 Wireless Test Manager	149
E4408B-BAS	Серия ESA-L, базовый анализатор спектра, 9 кГц - 26,5 ГГц	88, 91-94	E5255A	Модуль 24-канального мультиплексора	368	E6564C	1xEV9DO Wireless Test Manager	149
E4411B	Серия ESA-L, анализатор спектра, 1 МГц - 1,5 ГГц	88, 91-94	E5260A	8-гнездовой базовый блок для высокоскоростных измерений	361, 366	E6566C	GSM/GPRS Wireless Test Manager	149
E4411B-BAS	Серия ESA-L, базовый анализатор спектра, 9 кГц - 1,5 ГГц	88, 91-94	E5262A	2-канальный SMU (MPSMU + MPSMU)	366	E6568C	W9CDMA/GSM/GPRS Wireless Test Manager	149
E4416A	Серия EPM-P, измеритель мощности,	181	E5263A	2-канальный SMU (HPMSU + MPMSU)	366	E6569B/C	Wireless Test Manager Suite	149
E4417A	Серия EPM-P, измеритель мощности,	181	E5270B	8-гнездовой базовый блок для прецизионных измерений	361, 366	E6571A/C	Действующая лицензия для системы Wireless Test Manager	
E441xA	Серия E, диодные преобразователи мощности	186	E5280B	Прецизионный модуль источника/измерителя большой мощности (HPMSU)	366	E6702E	Лабораторное приложение для тестирования CDMA2000	149
E4428C	Аналоговый генератор сигналов	14, 19-21	E5281B	Прецизионный модуль источника/измерителя средней мощности (MPSMU)	366	E6703H	Лабораторное приложение для тестирования W-CDMA	149
E4428C-503	Аналоговый генератор сигналов, 250 кГц - 3 ГГц	14, 19-21	E5287A	Модуль источника/измерителя с высоким разрешением (HRSMU)	366	E6704A	Лабораторное приложение для тестирования EGPRS	149
E4428C-506	Аналоговый генератор сигналов, 250 кГц - 6 ГГц	14, 19-21	E5288A	Модуль коммутатора и измерителя аттоамперных токов (ASU)	366	E6706E	Лабораторное приложение для тестирования 1xEV-DO	149
E4438C	Серия ESG, РЧ векторный генератор сигналов	15, 40-44	E5290A	Высокоскоростной модуль источника/измерителя большой мощности (HPMSU)	366	E6716E	Лабораторное приложение для тестирования cdma2000/1xEV9DO	149
E4438C-403	Программа для калиброванного белого гауссова шума	79	E5291A	Высокоскоростной модуль источника/измерителя средней мощности (MPMSU)	366	E6717F	Набор лабораторных приложений для тестирования UMTS	149
E4438C-407	Signal Studio для S-DMB	44, 54, 72	E5346A	Пробник для соединителя Mictor	288	E6719H	Набор лабораторных приложений	149
E4438C-419	Signal Studio для 3GPP W-CDMA HSPA	44, 55, 58	E5378A	Пробник для соединителя Samtec	288	E7402A	Серия E7400A, анализатор ЭМС, 30 Гц - 3,0 ГГц	89, 128-129
E4438C-501	Серия ESG, РЧ векторный генератор сигналов, 250 кГц - 1 ГГц	15, 40-44	E5379A	Пробник для соединителя Samtec	288	E7405A	Серия E7400A, анализатор ЭМС, 30 Гц - 26,5 ГГц	89, 128-129
E4438C-502	Серия ESG, РЧ векторный генератор сигналов, 250 кГц - 2 ГГц	15, 40-44	E5380A	Пробник для соединителя Mictor	288	E8257D	Серия PSG, СВЧ аналоговый генератор сигналов	14, 28-33
E4438C-503	Серия ESG, РЧ векторный генератор сигналов, 250 кГц - 3 ГГц	15, 40-44	E5381A	Пробник для соединителя Mictor	288	E8257D-520	Серия PSG, СВЧ аналоговый генератор сигналов, 250 кГц - 20 ГГц	14, 28-33
E4438C-504	Серия ESG, РЧ векторный генератор сигналов, 250 кГц - 4 ГГц	15, 40-44	E5382A	Пробник с отдельными проводниками	288	E8257D-521	Серия PSG, СВЧ аналоговый генератор сигналов, 10 МГц - 20 ГГц	14, 28-33
E4438C-506	Серия ESG, РЧ векторный генератор сигналов, 250 кГц - 6 ГГц	15, 40-44	E5383A	Пробник с отдельными проводниками	288	E8257D-532	Серия PSG, СВЧ аналоговый генератор сигналов, 250 кГц - 31,8 ГГц	14, 28-33
E4438C-SP1	Signal Studio для введения джиттера	54, 81	E5384A	46-канальный несимметричный ZIF-пробник	290	E8257D-540	Серия PSG, СВЧ аналоговый генератор сигналов, 250 кГц - 40 ГГц	14, 28-33
E4440A	Серия PSA, анализатор спектра, 3 Гц - 26,5 ГГц	88, 119-121	E5385A	Пробник для соединителя Samtec	288	E8257D-550	Серия PSG, СВЧ аналоговый генератор сигналов, 250 кГц - 50 ГГц	14, 28-33
E4443A	Серия PSA, анализатор спектра, 3 Гц - 6,7 ГГц	88, 119-121	E5387A	Пробник Soft Touch	288	E8257D-567	Серия PSG, СВЧ аналоговый генератор сигналов, 250 кГц - 67 ГГц	14, 28-33
E4445A	Серия PSA, анализатор спектра, 3 Гц - 13,2 ГГц	88, 119-121	E5390A	Пробник Soft Touch	288	E8257D-S02	WR-02, модуль источника	14, 34
E4446A	Серия PSA, анализатор спектра, 3 Гц - 44 ГГц	88, 119-121	E5394A	Пробник Soft Touch	288	E8257D-S03	WR-03, модуль источника	14, 34
						E8257D-S05	WR-05, модуль источника	14, 34
						E8257D-S06	WR-06, модуль источника	14, 34
						E8257D-S08	WR-08, модуль источника	14, 34
						E8257D-S10	WR-10, модуль источника	14, 34
						E8257D-S12	WR-12, модуль источника	14, 34
						E8257D-S15	WR-15, модуль источника	14, 34
						E8267D	Серия PSG, СВЧ векторный генератор сигналов	15, 45-50
						E8267D-403	Программа для калиброванного белого гауссова шума	79
						E8267D-520	Серия PSG, СВЧ векторный генератор сигналов, 250 кГц - 20 ГГц	15, 45-50

E8267D-532	Серия PSG, СВЧ векторный генератор сигналов, 250 кГц - 31,8 ГГц	15, 45-50
E8267D-544	Серия PSG, СВЧ векторный генератор сигналов, 250 кГц - 44 ГГц	15, 45-50
E8267D-SP1	Signal Studio для введения джиттера	54, 81
E8311A	Генератор импульсов/кодовых последовательностей, 165 МГц, VXI C-1	341
E8312A	Генератор импульсов/кодовых последовательностей, 330 МГц, VXI C-1	341
E8361C	Серия PNA, СВЧ анализатор цепей, 10 МГц - 67 ГГц	164
E8362C	Серия PNA, СВЧ анализатор цепей, 10 МГц - 20 ГГц	164
E8363C	Серия PNA, СВЧ анализатор цепей, 10 МГц - 40 ГГц	165-167
E8364C	Серия PNA, СВЧ анализатор цепей, 10 МГц - 50 ГГц	165-167
E8663D	Серия PSG, РЧ аналоговый генератор сигналов	14, 22-25
E8663D-503	Серия PSG, РЧ аналоговый генератор сигналов, 100 кГц - 3,2 ГГц	14, 22-25
E8663D-509	Серия PSG, РЧ аналоговый генератор сигналов, 100 кГц - 9 ГГц	14, 22-25
E9300	Серия E, диодные преобразователи мощности	186
E9320	Серия E, диодные преобразователи мощности	182
E9524A	Набор инструментальных средств трассировки MicroBlaze	291
E9528A	Декодер ARM Cortex ETM	291
E9529A	Декодер ARM Cortex PTM	291
L		
L4400	Измерительные приборы серии L4400 в стандарте LXI	349
L4411A	Системный цифровой мультиметр, 6,5 разрядов	312, 317, 349
L4421A	40-канальный мультиметр на основе якорных реле	349
L4433A	Сдвоенная/счетверенная матрица 4x8 на основе язычковых реле	349
L4437A	28-канальный коммутатор с топологией типа C и 4-канальный с топологией типа A	349
L4445A	Драйвер микроволнового коммутатора/аттенюатора	349
L4450A	64-разрядное цифровое устройство ввода/вывода с памятью и счетчиком	349
L4451A	4-канальный ЦАП с изолир. каналами и памятью для хранения формы сигнала	349
L4452A	Многофункциональное устройство с 32-разрядным цифровым вводом/выводом, 2-канальным ЦАП и суммирующим счетчиком	349
L4532A	LXI, 2-канальный дискретизатор, 16 бит, 20 Мвыб/с	232-233
L4534A	LXI, 4-канальный дискретизатор, 16 бит, 20 Мвыб/с	232-233
L7104A	Многопортовый коаксиальный переключатель, 0 - 4 ГГц, SP4T, с нагрузками	198
L7104B	Многопортовый коаксиальный переключатель, 0 - 20 ГГц, SP4T, с нагрузками	198
L7104C	Многопортовый коаксиальный переключатель, 0 - 26,5 ГГц, SP4T, с нагрузками	198

L7106A	Многопортовый коаксиальный переключатель, 0 - 4 ГГц, SP6T, с нагрузками	198
L7106B	Многопортовый коаксиальный переключатель, 0 - 20 ГГц, SP6T, с нагрузками	198
L7106C	Многопортовый коаксиальный переключатель, 0 - 26,5 ГГц, SP6T, с нагрузками	198
L7204A	Многопортовый коаксиальный переключатель, 0 - 4 ГГц, SP4T, без нагрузок	198
L7204B	Многопортовый коаксиальный переключатель, 0 - 20 ГГц, SP4T, без нагрузок	198
L7204C	Многопортовый коаксиальный переключатель, 0 - 26,5 ГГц, SP4T, без нагрузок	198
L7206A	Многопортовый коаксиальный переключатель, 0 - 4 ГГц, SP6T, без нагрузок	198
L7206B	Многопортовый коаксиальный переключатель, 0 - 20 ГГц, SP6T, без нагрузок	198
L7206C	Многопортовый коаксиальный переключатель, 0 - 26,5 ГГц, SP6T, без нагрузок	198
L7222C	Многопортовый коаксиальный переключатель, 0 - 26,5 ГГц, без прерывания тока	198

M

M1970V-001	Волноводный смеситель на гармониках от 50 до 75 ГГц	131
M1970V-002	Волноводный смеситель на гармониках от 50 до 80 ГГц	131
M1970W	Волноводный смеситель на гармониках от 75 до 110 ГГц	131
M8190A	Модуль генератора сигналов произвольной формы стандарта AXIe	334, 340
M9018A	18-гнездовой базовый блок шины PXIe	210
M9021A	Кабельный интерфейс PCIe	211
M9036A	Встроенный контроллер шины PXIe	210
M9045A	Интерфейсная плата PCIe в формате ExpressCard 34: Gen 1	211
M9047A	Интерфейсная плата PCIe для ПК: Gen 2, x8	211
M9101A	PXI, мультиметр	215
M9102A	PXI, мультиметр	215
M9103A	PXI, мультиметр	215
M9120A	PXI, матричный коммутатор	215
M9121A	PXI, матричный коммутатор	215
M9122A	PXI, матричный коммутатор	215
M9128A	PXI, РЧ матричный коммутатор	215
M9130A	PXI, переключатель SPDT	215
M9131A	PXI, переключатель SPDT	215
M9132A	PXI, переключатель SPDT	215
M9133A	PXI, переключатель SPDT	215
M9135A	PXI, переключатель SPDT	215
M9181A	PXI, цифровой 6,5-разрядный мультиметр	214
M9182A	PXI, цифровой 6,5-разрядный мультиметр	214
M9183A	PXI, цифровой 6,5-разрядный мультиметр	214
M9186A	PXI, источник напряжения/тока с одним изолированным каналом	215
M9187A	PXI, цифровой ввод/вывод	213

M9202A	PXIe, дискретизатор сигнала ПЧ, 12 бит, 2 Гвыб/с, 1 ГГц	153, 212
M9210A	PXI-N, высокоскоростной цифровой осциллограф, 10 бит, 2-4 Гвыб/с, 1,4 ГГц	212
M9211A	PXI-N, сверхширокополосный высокоскоростной дискретизатор ПЧ, 10 бит, 4 Гвыб/с, 3 ГГц	212
M9302A	PXI, гетеродин, 3 - 10 ГГц	152
M9330A	Генератор сигналов произвольной формы, 15 бит, 1,25 Гвыб/с	213
M9331A	Генератор сигналов произвольной формы, 10 бит, 1,25 Гвыб/с	213
M9351A	PXI, преобразователь с понижением частоты, 50 МГц - 2,9 ГГц	152
M9360A	PXI, аттенюатор/преселектор, 100 кГц - 26,5 ГГц	153
M9361A	PXI, преобразователь с понижением частоты, 2,75 - 26,5 ГГц	151
M9392A	PXI, векторный анализатор сигналов, 50 МГц - 26,5 ГГц	151
M9502A	2-гнездовой базовый блок шины AXIe	284, 293
M9536A	Встроенный контроллер шины AXIe	284, 293
MSO6012A	Осциллограф смешанных сигналов, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 2+16 каналов	234, 244, 247-253
MSO6014A	Осциллограф смешанных сигналов, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 4+16 каналов	234, 244, 247-253
MSO6032A	Осциллограф смешанных сигналов, 300 МГц, 2 Гвыб/с, 2+16 каналов	234, 244, 247-253
MSO6034A	Осциллограф смешанных сигналов, 300 МГц, 2 Гвыб/с, 4+16 каналов	234, 244, 247-253
MSO6052A	Осциллограф смешанных сигналов, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 2+16 каналов	234, 244, 247-253
MSO6054A	Осциллограф смешанных сигналов, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 4+16 каналов	234, 244, 247-253
MSO6102A	Осциллограф смешанных сигналов, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 2+16 каналов	234, 244, 247-253
MSO6104A	Осциллограф смешанных сигналов, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 2+16 каналов	234, 244, 247-253
MSO7012B	Осциллограф смешанных сигналов, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 2+16 каналов	234, 246-253
MSO7014B	Осциллограф смешанных сигналов, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 4+16 каналов	234, 246-253
MSO7032B	Осциллограф смешанных сигналов, 350 МГц, 2 Гвыб/с, 2+16 каналов	234, 246-253
MSO7034B	Осциллограф смешанных сигналов, 350 МГц, 2 Гвыб/с, 4+16 каналов	234, 246-253
MSO7052B	Осциллограф смешанных сигналов, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 2+16 каналов	234, 246-253
MSO7054B	Осциллограф смешанных сигналов, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 4+16 каналов	234, 246-253
MSO7104B	Осциллограф смешанных сигналов, 1 ГГц, 4 Гвыб/с, 4+16 каналов	234, 246-253
MSO9064A	Осциллограф смешанных сигналов, 600 МГц, 10 Гвыб/с, 4 канала	235, 254-260

Указатель номеров изделий

MSO9104A – N5183A-540

MSO9104A	Осциллограф смешанных сигналов, 1 ГГц, 10 Гвыб/с, 4 канала 235, 254-260
MSO9254A	Осциллограф смешанных сигналов, 2,5 ГГц, 10 Гвыб/с, 4 канала 235, 254-260
MSO9404A	Осциллограф смешанных сигналов, 4 ГГц, 10 Гвыб/с, 4 канала 235, 254-260
MSOX2002A	Осциллограф смешанных сигналов, 70 МГц, 2 Гвыб/с, 2+8 234, 236-240
MSOX2004A	Осциллограф смешанных сигналов, 70 МГц, 2 Гвыб/с, 4+8 234, 236-240
MSOX2012A	Осциллограф смешанных сигналов, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 2+8 234, 236-240
MSOX2014A	Осциллограф смешанных сигналов, 100 МГц, 2 Гвыб/с, 4+8 234, 236-240
MSOX2022A	Осциллограф смешанных сигналов, 200 МГц, 2 Гвыб/с, 2+8 234, 236-240
MSOX2024A	Осциллограф смешанных сигналов, 200 МГц, 2 Гвыб/с, 4+8 234, 236-240
MSOX3012A	Осциллограф смешанных сигналов, 100 МГц, 4 Гвыб/с, 4 Мвыб, 2+16 каналов 234, 236-240
DSOX3014A	Осциллограф смешанных сигналов, 100 МГц, 4 Гвыб/с, 4 Мвыб, 4+16 каналов 234, 236-240
MSOX3024A	Осциллограф смешанных сигналов, 200 МГц, 4 Гвыб/с, 4 Мвыб, 4+16 каналов 234, 236-240
MSOX3032A	Осциллограф смешанных сигналов, 350 МГц, 4 Гвыб/с, 4 Мвыб, 2+16 каналов 234, 236-240
MSOX3034A	Осциллограф смешанных сигналов, 350 МГц, 4 Гвыб/с, 4 Мвыб, 4+16 каналов 234, 236-240
MSOX3052A	Осциллограф смешанных сигналов, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 4 Мвыб, 2+16 каналов 234, 236-240
MSOX3054A	Осциллограф смешанных сигналов, 500 МГц, 4 Гвыб/с, 4 Мвыб, 4+16 каналов 234, 236-240
MSOX3102A	Осциллограф смешанных сигналов, 1 ГГц, 5 Гвыб/с, 4 Мвыб, 2+16 каналов 234, 236-240
MSOX3104A	Осциллограф смешанных сигналов, 1 ГГц, 5 Гвыб/с, 4 Мвыб, 4+16 каналов 234, 236-240
N	
N1010A	Программное обеспечение дистанционного доступа FlexDCA 281
N1020A	Несимметричный пробник до 6 ГГц и устройство позиционирования 282
N1021B	Комплект дифференциального пробника до 18 ГГц 282
N1022B	Адаптер для подключения активных пробников 113х/115х/116х к осциллографам серии 86100х 282
N1258A	Селектор модуля 365
N1259A	Устройство подключения для испытаний мощных устройств 365
N1260A	Тройник смещения высокого напряжения 365
N1261A	Защитный адаптер 365
N1262A	Магазин сопротивлений 365
N1295A	Устройство подключения (тестовое приспособление) для испытания устройств и компонентов 362
N1301A	Принадлежности CMU для B1500 363
N1810TL	1-портовый коаксиальный переключатель, SPDT, 0 - 67 ГГц 195

N1810UL	1-портовый коаксиальный переключатель, SPDT, 0 - 67 ГГц 195
N1811TL	4-портовый коаксиальный переключатель, SPDT, 0 - 67 ГГц 195
N1812UL	5-портовый коаксиальный переключатель, SPDT, 0 - 67 ГГц 195
N1911A	Серия P, измеритель мощности 188
N1912A	Серия P, измеритель мощности 188
N1913A	Серия EPM, измеритель мощности 183
N1914A	Серия EPM, измеритель мощности 183
N1921A/ N1922A	Серия P, широкополосные преобразователи мощности 189
N1923A	Широкополосный преобразователь мощности, 50 МГц - 18 ГГц 185
N1924A	Широкополосный преобразователь мощности, 50 МГц - 40 ГГц 185
N2771B	Высоковольтный пробник 251
N2779A	3-канальный источник питания для токовых пробников N278xB 252
N2780B	Токовый пробник постоянного/переменного тока 252
N2781B	Токовый пробник постоянного/переменного тока 252
N2782B	Токовый пробник постоянного/переменного тока 252
N2783B	Токовый пробник постоянного/переменного тока 252
N2784A	Одинарный позиционер пробника 252
N2785A	Сдвоенный позиционер пробника 252
N2786A	2-координатный позиционер 252
N2787A	3-координатный позиционер 252
N2790A	Дифференциальный пробник, 100 МГц, 1,4 кВ, AutoProbe 251
N2791A	Дифференциальный пробник, 25 МГц, 700 В 251
N2792A	Дифференциальный пробник, 200 МГц, 20 В 251
N2793A	Дифференциальный пробник, 800 МГц, 15 В 251
N2795A	Активный пробник, 1 ГГц 251
N2796A	Активный пробник, 2 ГГц 251
N2800A	Усилитель пробников серии InfiniiMax III, 16 ГГц 269
N2801A	Усилитель пробников серии InfiniiMax III, 20 ГГц 269
N2802A	Усилитель пробников серии InfiniiMax III, 25 ГГц 269
N2803A	Усилитель пробников серии InfiniiMax III, 30 ГГц 269
N2809A	Программа PrecisionProbe 271, 275
N2862B	Пассивный пробник 251
N2863B	Пассивный пробник 251
N2870A	Пассивный пробник 251
N2871A	Пассивный пробник 251
N2872A	Пассивный пробник 251
N2873A	Пассивный пробник 251
N2874A	Пассивный пробник 251
N2875A	Пассивный пробник 251
N2876A	Пассивный пробник 251
N2880A	Комплект подключаемых аттенуаторов для пробников InfiniiMax 265
N2881A	Разделительные конденсаторы для блокировки постоянного тока 265
N2884A	Дифференциальный тонкопроволочный наконечник пробника, 12 ГГц 263
N2889A	Пассивный пробник 251
N2890A	Пассивный пробник 251
N2891A	Дифференциальный пробник, 70 МГц, 7000 В 251

N2893A	Токовый пробник постоянного/переменного тока, 100 МГц/15 А 252
N3300A	Базовый блок электронных нагрузок, 6 гнезд, 1800 Вт 333
N3301A	Базовый блок электронных нагрузок, 2 гнезда, 600 Вт 333
N3302A	Модуль электронной нагрузки, 150 Вт 333
N3303A	Модуль электронной нагрузки, 250 Вт 333
N3304A	Модуль электронной нагрузки, 300 Вт 333
N3305A	Модуль электронной нагрузки, 500 Вт 333
N3306A	Модуль электронной нагрузки, 600 Вт 333
N4000A	Серия SNS, источник шума, 10 МГц - 18 ГГц, ENR = 6 дБ 191
N4001A	Серия SNS, источник шума, 10 МГц - 18 ГГц, ENR = 15 дБ 191
N4002A	Серия SNS, источник шума серии, 10 МГц - 26,5 ГГц, ENR = 15 дБ 191
N4834A	Безразъёмный сдвоенный пробник для несимметричных 290
N4835A	Пробник, подключаемый в гнездо модуля памяти DDR3 DIMM 290
N4903B	Высокопроизводительный последовательный тестер J-BERT до 7, 12,5 и 14,2 Гбит/с 344
N5102A	Модуль интерфейса цифровых сигналов 14, 15, 44, 50,82
N5106A	Серия PXB, генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала 51-52
N5161A	Серия MXG, PC аналоговый генератор сигналов 14, 17-18
N5161A-501	Серия MXG, PC аналоговый генератор сигналов, 100 кГц - 1 ГГц 14, 17-18
N5161A-503	Серия MXG, PC аналоговый генератор сигналов, 100 кГц - 3 ГГц 14, 17-18
N5161A-506	Серия MXG, PC аналоговый генератор сигналов, 100 кГц - 6 ГГц 14, 17-18
N5162A	Серия MXG, СВЧ векторный генератор сигналов 15, 35-39
N5162A-503	Серия MXG, СВЧ векторный генератор сигналов, 100 кГц - 3 ГГц 15, 35-39
N5162A-506	Серия MXG, СВЧ векторный генератор сигналов, 100 кГц - 6 ГГц 15, 35-39
N5181A	Серия MXG, PC аналоговый генератор сигналов 14, 17-18
N5181A-501	Серия MXG, PC аналоговый генератор сигналов, 100 кГц - 1 ГГц 14, 17-18
N5181A-503	Серия MXG, PC аналоговый генератор сигналов, 100 кГц - 3 ГГц 14, 17-18
N5181A-506	Серия MXG, PC аналоговый генератор сигналов, 100 кГц - 6 ГГц 14, 17-18
N5182A	Серия MXG, СВЧ векторный генератор сигналов 15, 35-39
N5182A-403	Программа для калиброванного белого гауссова шума 79
N5182A-503	Серия MXG, СВЧ векторный генератор сигналов, 100 кГц - 3 ГГц 15, 35-39
N5182A-506	Серия MXG, СВЧ векторный генератор сигналов, 100 кГц - 6 ГГц 15, 35-39
N5183A	Серия MXG, СВЧ аналоговый генератор сигналов 14, 26-27
N5183A-520	Серия MXG, СВЧ аналоговый генератор сигналов, 100 кГц - 20 ГГц 14, 26-27
N5183A-532	Серия MXG, СВЧ аналоговый генератор сигналов, 100 кГц - 31,8 ГГц 14, 26-27
N5183A-540	Серия MXG, СВЧ аналоговый генератор сигналов, 100 кГц - 40 ГГц 14, 26-27

N5221A	Серия PNA-X, СВЧ анализатор цепей, 10 МГц - 13,5 ГГц	165-167	N5430A	Функция осциллографа Infiniium, определяемая пользователем	258,273	N5762A	Источник питания постоянного тока, 8 В, 165 А, 1320 Вт	320-321
N5222A	Серия PNA-X, СВЧ анализатор цепей, 10 МГц - 26,5 ГГц	165-167	N5433A	Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Altera для осциллографов Infiniium	259	N5763A	Источник питания постоянного тока, 12,5 В, 120 А, 1500 Вт	320-321
N5224A	Серия PNA-X, СВЧ анализатор цепей, 10 МГц - 43,5 ГГц	165-167	N5434A	Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Altera для осциллографов InfiniVision	259	N5764A	Источник питания постоянного тока, 20 В, 76 А, 1520 Вт	320-321
N5225A	Серия PNA-X, СВЧ анализатор цепей, 10 МГц - 50 ГГц	165-167	N5439A	Головка пробника ZIF InfiniiMax III	269	N5765A	Источник питания постоянного тока, 30 В, 50 А, 1500 Вт	320-321
N5227A	Серия PNA-X, СВЧ анализатор цепей, 10 МГц - 67 ГГц	165-167	N5440A	Наконечник для пробника ZIF, 450 Ом (обычная чувствительность)	269	N5766A	Источник питания постоянного тока, 40 В, 38 А, 1520 Вт	320-321
N5230C	Серия PNA-L, ВЧ/СВЧ анализаторы цепей, 2/4 порта, 300 кГц - 6/13,5 ГГц/20 ГГц, 10 МГц - 20/40/50 ГГц	162	N5441A	Впаиваемая головка для пробников InfiniiMax III	269	N5767A	Источник питания постоянного тока, 60 В, 25 А, 1500 Вт	320-321
N5241A	Серия PNA-X, анализатор цепей, 10 МГц - 13,5 ГГц	165-167	N5442A	Прецизионный 50-омный адаптер с соединителем BNC	269	N5768A	Источник питания постоянного тока, 80 В, 19 А, 1520 Вт	320-321
N5242A	Серия PNA-X, анализатор цепей, 10 МГц - 26,5 ГГц	165-167	N5443A	Устройство подключения и держатель для проверки рабочих характеристик и устранения временного сдвига между каналами	269	N5769A	Источник питания постоянного тока, 100 В, 15 А, 1500 Вт	320-321
N5244A	Серия PNA-X, анализатор цепей, 10 МГц - 43,5 ГГц	165-167	N5444A	Головка пробника InfiniiMax III для подключения кабелей с соединителями 2,92 мм/3,5 мм/SMA	269	N5770A	Источник питания постоянного тока, 150 В, 10 А, 1500 Вт	320-321
N5245A	Серия PNA-X, анализатор цепей, 10 МГц - 50 ГГц	165-167	N5445A	Головка-браузер для пробников InfiniiMax III	269	N5771A	Источник питания постоянного тока, 300 В, 5 А, 1500 Вт	320-321
N5247A	Серия PNA-X, анализатор цепей, 10 МГц - 67 ГГц	165-167	N5447A	Наконечник для пробника ZIF, 200 Ом (высокая чувствительность)	269	N5772A	Источник питания постоянного тока, 600 В, 2,6 А, 1560 Вт	320-321
N5250C	Серия PNA, анализатор цепей, 10 МГц - 110 ГГц	171-172	N5449A	Высокоимпедансный адаптер	269	N5880A	CDMA2000/IS995/AMPS Enhanced Wireless Test Manager	149
N5380A	Головка пробника серии InfiniiMax II для дифференциальных сигналов, соединители SMA, 12 ГГц	263-265	N5450A	Удлинительный кабель InfiniiMax для подключения пробников при климатических испытаниях	263	N5980A	Последовательный тестер BERT до 3,125 Гбит/с	343
N5381A	Впаиваемая головка пробника серии InfiniiMax II для дифференциальных сигналов с полосой 12 ГГц	263-265	N5451A	Комплект из 10 заменяемых впаиваемых наконечников серий InfiniiMax I и II с удлинительными проводниками с нулевым усилением сочленения (ZIF), 9 ГГц/5 ГГц	263	N6030A	Генератор сигналов произвольной формы	83
N5382A	Головка-браузер серии InfiniiMax II для дифференциальных сигналов, 12 ГГц	263-265	N5465A	Набор инструментов InfiniiSim для преобразования сигналов	274	N6031A	Генератор сигналов произвольной формы	83
N5385B	Программа для анализа временных интервалов и джиттера	277	N5467A	Программа для создания приложений, определяемых пользователем	274	N6032A	Генератор сигналов произвольной формы	83
N5391A	Программа анализа низкоскоростных потоков данных	277	N5477A	Адаптер для подключения системы пробников InfiniiMax III к осциллографам серии 86100x	282	N6033A	Генератор сигналов произвольной формы	83
N5392A	Программа проверки достоверности и соответствия характеристик стандартам Ethernet	258, 272	N5531S	Измерительный приёмник	126	N6700B	Базовый блок низкопрофильной модульной системы источников питания, 400 Вт	320, 324
N5393B	Программа проверки соответствия характеристик стандартам шины PCI Express	273	N5700	Серия системных низкопрофильных источников питания постоянного тока, от 750 до 1500 Вт, один выход	320-321	N6701A	Базовый блок низкопрофильной модульной системы источников питания, 600 Вт	320, 324
N5397A	Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Xilinx для осциллографов Infiniium	259	N5741A	Источник питания постоянного тока, 6 В, 100 А, 600 Вт	320-321	N6702A	Базовый блок низкопрофильной модульной системы источников питания, 1200 Вт	320, 324
N5399A	Программа для испытания на соответствие стандарту передатчика HDMI	273	N5742A	Источник питания постоянного тока, 8 В, 90 А, 720 Вт	320-321	N6705B	Модульный анализатор источников питания постоянного тока, 600 Вт, 4 гнезда	320, 326-327
N5400A	Программа EZJIT Plus Jitter Analysis для анализа джиттера	276-277	N5743A	Источник питания постоянного тока, 12,5 В, 60 А, 750 Вт	320-321	N673xB	Модули источников постоянного тока серии N6700, 50 Вт	320, 325, 327
N5406A	Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Xilinx для осциллографов InfiniVision	259	N5744A	Источник питания постоянного тока, 20 В, 38 А, 760 Вт	320-321	N674xB	Модули источников постоянного тока серии N6700, 100 Вт	320, 325, 327
N5413B	Прикладная программа испытания на соответствие стандартам DDR2 и LPDDR2	273	N5745A	Источник питания постоянного тока, 30 В, 25 А, 750 Вт	320-321	N675xA	Модули источников постоянного тока серии N6700, 50 Вт	320, 325, 327
N5414B	Программа идентификации событий InfiniiScan+ для 90000/90000X	272, 278	N5746A	Источник питания постоянного тока, 40 В, 19 А, 760 Вт	320-321	N676xA	Прецизионные модули источников пост. тока серии N6700	320, 325, 327
N5415B	Программа идентификации событий InfiniiScan+ для 9000	278	N5747A	Источник питания постоянного тока, 60 В, 12,5 А, 750 Вт	320-321	N677xA	Модули источников постоянного тока серии N6700, 300 Вт	320, 325, 327
N5416B	Программа для испытания на соответствие USB 2.0	258, 273	N5748A	Источник питания постоянного тока, 80 В, 9,5 А, 760 Вт	320-321	N6781A	2-квadrантный модуль источника/измерителя для анализа тока потребления от батареи	328
N5425A	Впаиваемая головка пробника серий InfiniiMax I и II для дифференциальных сигналов с нулевым усилением сочленения (ZIF), 12 ГГц	263-265	N5749A	Источник питания постоянного тока, 100 В, 7,5 А, 750 Вт	320-321	N6782A	2-квadrантный модуль источника/измерителя для функциональных испытаний	328
N5426A	Комплект из 10 заменяемых впаиваемых наконечников серий InfiniiMax I и II с нулевым усилением сочленения (ZIF), 12 ГГц	263-265	N5750A	Источник питания постоянного тока, 150 В, 5 А, 750 Вт	320-321	N6784A	4-квadrантный модуль источника/измерителя общего назначения	328
			N5751A	Источник питания постоянного тока, 300 В, 2,5 А, 750 Вт	320-321	N6783A-BAT	Модуль заряда/разряда батареи	328
			N5752A	Источник питания постоянного тока, 600 В, 1,3 А, 780 Вт	320-321	N6783A-MFG	Модуль источника питания постоянного тока для устройств мобильной связи	328
			N5761A	Источник питания постоянного тока, 6 В, 180 А, 1080 Вт	320-321	N6820E	Программное обеспечение системы спектрального мониторинга	134
						N6841A	ВЧ сенсор	135
						N7509A	Система моделирования сигналов	84

Указатель номеров изделий

N7600B – U1068A

N7600B	Signal Studio для 3GPP W-CDMA FDD 39, 44, 50, 54, 57	N8755A	Источник питания постоянного тока, 30 В, 170 А, 5100 Вт 320, 322-323	N9342C	Ручной анализатор спектра, 100 кГц - 7 ГГц 144-147
N7601B	Signal Studio для 3GPP2 CDMA 39, 44, 50, 54, 61	N8756A	Источник питания постоянного тока, 40 В, 125 А, 5000 Вт 320, 322-323	N9343C	Ручной анализатор спектра, 1 МГц - 13,6 ГГц 144-147
N7602B	Signal Studio для GSM/EDGE 39, 54, 63, 64	N8757A	Источник питания постоянного тока, 60 В, 85 А, 5100 Вт 320, 322-323	N9344C	Ручной анализатор спектра, 1 МГц - 20 ГГц 144-147
N7606B	Signal Studio для Bluetooth 44, 54, 69	N8758A	Источник питания постоянного тока, 80 В, 65 А, 5200 Вт 320, 322-323	N9355	Серия ограничителей мощности 206
N7609B	Signal Studio для глобальных навигационных спутниковых систем 54, 74, 75, 76	N8759A	Источник питания постоянного тока, 100 В, 50 А, 5000 Вт 320, 322-323	N9356	Серия ограничителей мощности 206
N7611B	Signal Studio для радиовещания 54	N8760A	Источник питания постоянного тока, 150 В, 34 А, 5100 Вт 320, 322-323	N9398C	Устройство блокировки постоянного тока, 16 В, 50 кГц - 26,5 ГГц 207
N7612B	Signal Studio для TD-SCDMA 39, 44, 54, 62	N8761A	Источник питания постоянного тока, 300 В, 17 А, 5100 Вт 320, 322-323	N9399C	Устройство блокировки постоянного тока, 50 В, 700 кГц - 26,5 ГГц 207
N7613A	Signal Studio для 802.16-2004 (WiMAX) 39, 44, 50, 54, 67	N8762A	Источник питания постоянного тока, 600 В, 8,5 А, 5100 Вт 320, 322-323	N9398F	Устройство блокировки постоянного тока, 16 В, 50 кГц - 50 ГГц 207
N7616B	Signal Studio для T-DMB 39, 44, 54, 72	N8973A	Серия NFA, измеритель коэффициента шума, 10 МГц - 3,0 ГГц 190	N9399F	Устройство блокировки постоянного тока, 16 В, 700 кГц - 50 ГГц 207
N7617B	Signal Studio для 802.11 WLAN 39, 45, 50, 54, 65, 66	N8974A	Серия NFA, измеритель коэффициента шума, 10 МГц - 6,7 ГГц 190	N9398G	Устройство блокировки постоянного тока, 16 В, 700 кГц - 67 ГГц 207
N7619A	Signal Studio для Multiband OFDM UWB 54, 70	N8975A	Серия NFA, измеритель коэффициента шума, 10 МГц - 26,5 ГГц 190	N9910X	ВЧ/СВЧ принадлежности для ручных анализаторов 141
N7620A	Signal Studio для создания импульсов 44, 50, 54, 76, 77	N9000A	Анализатор сигналов СХА 88, 95-98	N9912A	ВЧ анализатор цепей FieldFox 138-139
N7621A	Signal Studio для многотоновых искажений 54, 80, 81	N9000A-503	Анализатор сигналов СХА, 9 кГц - 3,0 ГГц 88, 95-98	N9912A-104	Анализатор кабелей и антенн до 4 ГГц 138-139
N7621B	Signal Studio для многотоновых искажений 39, 44, 54, 80, 81	N9000A-507	Анализатор сигналов СХА, 9 кГц - 7,5 ГГц 88, 95-98	N9912A-106	Анализатор кабелей и антенн до 6 ГГц 138-139
N7622B	Signal Studio, набор инструментальных средств 39, 44, 50, 54, 78	N9010A	Анализатор сигналов ЕХА 88, 99-103	N9912A-230	Анализатор спектра до 4 ГГц 138-139
N7623B	Signal Studio для цифрового ТВ 39, 44, 50, 54, 71	N9010A-503	Анализатор сигналов ЕХА, 9 кГц - 3,6 ГГц 88, 99-103	N9912A-231	Анализатор спектра до 6 ГГц 138-139
N7624B	Signal Studio для 3GPP LTE FDD 39, 54, 59	N9010A-507	Анализатор сигналов ЕХА, 9 кГц - 7,0 ГГц 88, 99-103	N9923A	ВЧ векторный анализатор цепей FieldFox 142-143
N7625B	Signal Studio для 3GPP LTE TDD 54	N9010A-513	Анализатор сигналов ЕХА, 9 кГц - 13,6 ГГц 88, 99-103	N9923A-104	ВЧ векторный анализатор до 4 ГГц, измерение параметров передачи/отражения 142-143
N8241A	Генератор сигналов произвольной с разрешением 15 бит 84	N9010A-513	Анализатор сигналов ЕХА, 9 кГц - 13,6 ГГц 88, 99-103	N9923A-106	ВЧ векторный анализатор до 6 ГГц, измерение параметров передачи/отражения 142-143
N8242A	Генератор сигналов произвольной с разрешением 10 бит 84	N9010A-526	Анализатор сигналов ЕХА, 9 кГц - 26,5 ГГц 88, 99-103	N9923A-112	Функция QuickCal 142-143
N8480	Серия термомпарных преобразователей мощности 187	N9020A	Анализатор сигналов МХА 88, 104-109	N9923A-122	Измерение всех S-параметров 142-143
N8700	Серия системных низкопрофильных источников питания постоянного тока от 3300 до 5000 Вт с одним выходом 320, 322-323	N9020A-503	Анализатор сигналов МХА 20 Гц - 3,6 ГГц, 88, 104-109	N9923A-305	Анализатор кабелей и антенн 142-143
N8731A	Источник питания постоянного тока, 8 В, 400 А, 3300 Вт 320, 322-323	N9020A-508	Анализатор сигналов МХА 20 Гц - 8,4 ГГц, 88, 104-109	N9923A-302	Поддержка измерителей мощности с шиной USB 142-143
N8732A	Источник питания постоянного тока, 10 В, 330 А, 3300 Вт 320, 322-323	N9020A-513	Анализатор сигналов МХА 20 Гц - 13,6 ГГц, 88, 104-109	N9923A-308	Векторный вольтметр 142-143
N8733A	Источник питания постоянного тока, 15 В, 220 А, 3300 Вт 320, 322-323	N9020A-526	Анализатор сигналов МХА 20 Гц - 26,5 ГГц, 88, 104-109		
N8734A	Источник питания постоянного тока, 20 В, 165 А, 3300 Вт 320, 322-323	N9030A	Анализатор сигналов РХА 88, 110-115		
N8735A	Источник питания постоянного тока, 30 В, 110 А, 3300 Вт 320, 322-323	N9030A-503	Анализатор сигналов РХА 3 Гц - 3,6 ГГц 88, 110-115		
N8736A	Источник питания постоянного тока, 40 В, 85 А, 3400 Вт 320, 322-323	N9030A-508	Анализатор сигналов РХА 3 Гц - 8,4 ГГц 88, 110-115		
N8737A	Источник питания постоянного тока, 60 В, 55 А, 3300 Вт 320, 322-323	N9030A-513	Анализатор сигналов РХА 3 Гц - 13,6 ГГц 88, 110-115		
N8738A	Источник питания постоянного тока, 80 В, 42 А, 3360 Вт 320, 322-323	N9030A-526	Анализатор сигналов РХА 3 Гц - 26,5 ГГц 88, 110-115		
N8739A	Источник питания постоянного тока, 100 В, 33 А, 3300 Вт 320, 322-323	N9030A-543	Анализатор сигналов РХА 3 Гц - 43 ГГц 88, 110-115		
N8740A	Источник питания постоянного тока, 150 В, 22 А, 3300 Вт 320, 322-323	N9030A-544	Анализатор сигналов РХА 3 Гц - 44 ГГц 88, 110-115		
N8741A	Источник питания постоянного тока, 300 В, 11 А, 3300 Вт 320, 322-323	N9030A-550	Анализатор сигналов РХА 3 Гц - 50 ГГц 88, 110-115		
N8742A	Источник питания постоянного тока, 600 В, 5,5 А, 3300 Вт 320, 322-323	N9038A	Приёмник МХЕ для измерения ЭМП 127		
N8754A	Источник питания постоянного тока, 20 В, 250 А, 5000 Вт 320, 322-323	N9310A	РЧ генератор сигналов 14, 16		
		N9311X	ВЧ/СВЧ принадлежности для ручных и настольных анализаторов 147		
		N9320B	РЧ анализатор спектра, 9 кГц - 3 ГГц 88, 90		
		N9330B	Тестер для проверки кабелей и антенн, 25 МГц - 4 ГГц 140-141		
		N9340B	Ручной анализатор спектра, 100 кГц - 3,0 ГГц 136-137		
				S	
				S02MS-AG	WR-02 Модуль источника 34
				S03MS-AG	WR-03 Модуль источника 34
				S05MS-AG	WR-05 Модуль источника 34
				S06MS-AG	WR-06 Модуль источника 34
				S08MS-AG	WR-08 Модуль источника 34
				S10MS-AG	WR-10 Модуль источника 34
				S12MS-AG	WR-12 Модуль источника 34
				S15MS-AG	WR-15 Модуль источника 34
				SxxMS-AG	Модули миллиметрового диапазона компании OML Inc. 34
				S	
				U1050A	сРСI, измеритель временных интервалов 218
				U1051A	сРСI, измеритель временных интервалов 218
				U1056B	Многоканальная система преобразования данных 221
				U1061A	РХI, дискретизатор, 8 бит 217
				U1062A	РХI, дискретизатор, 10 бит 217
				U1063A	сРСI, дискретизатор, 8 бит 220
				U1064A	сРСI, дискретизатор, 8 бит 220
				U1065A	сРСI, дискретизатор, 10 бит 220
				U1066A	сРСI, дискретизатор, 12 бит 220
				U1067A	РСI, дискретизатор, 8 бит 216
				U1068A	РСI, дискретизатор, 8 бит 216

U1069A	PCI, дискретизатор, 8 бит	216	U2300A	Серия многофункциональных модулей сбора данных с интерфейсом USB	223	U3402A	Цифровой мультиметр с двухстрочным дисплеем, 5,5 разрядов	312, 313
U1070A	PCI, дискретизатор, 12 бит	216	U2331A	Многофункциональный модуль сбора данных с интерфейсом USB, 64 канала, 1 Мвыб/с	223	U3606A	Мультиметр/источник питания постоянного тока	312, 314
U1071A	PCI, дискретизатор, 8 бит	216	U2351A	Многофункциональный модуль сбора данных с интерфейсом USB, 16 каналов, 250 Квыб/с	223	U4154A-02G	Модуль логического анализатора, 136 каналов	284
U1080A	cPCI, дискретизатор, 8 бит	220	U2352A	Многофункциональный модуль сбора данных с интерфейсом USB, 16 каналов, 250 Квыб/с	223	U4601A	Плата PCIe XpressCard для портативного ПК	292
U1082A	PCI, дискретизатор, 8 бит	216	U2353A	Многофункциональный модуль сбора данных с интерфейсом USB, 16 каналов, 500 Квыб/с	223	U4602A	Плата PCIe X4 для ПК	292
U1083A	VME, высокоскоростные преобразователи данных	219	U2354A	Многофункциональный модуль сбора данных с интерфейсом USB, 16 каналов, 500 Квыб/с	223	U4603A	Кабель PCIe X4, 2 м	292
U1191A	Токоизмерительные клещи	305	U2355A	Многофункциональный модуль сбора данных с интерфейсом USB, 64 канала, 250 Квыб/с	223	U4604A	Кабель PCIe X4, 3 м	292
U1192A	Токоизмерительные клещи	305	U2356A	Многофункциональный модуль сбора данных с интерфейсом USB, 64 канала, 500 Квыб/с	223	U4611A	Анализатор USB 2.0/3.0 (глубина памяти до 2,26 Гбайт)	292
U1193A	Токоизмерительные клещи	305	U2500A	Серия многофункциональных модулей одновременного сбора данных с шиной USB	225	U4611B	Анализатор USB 2.0/3.0 (глубина памяти до 18 Гбайт)	292
U1194A	Токоизмерительные клещи	305	U2531A	Многофункциональный модуль одновременного сбора данных с шиной USB, 2 Мвыб/с, 14 бит	225	U4998A	Модуль анализатора протоколов и генератора, соответствующих версии 1.4b стандарта HDMI	293
U1211A	Токоизмерительные клещи	305	U2541A	Многофункциональный модуль одновременного сбора данных с шиной USB, 250 Квыб/с, 16 бит	225	U8001A	Источник питания постоянного тока, 90 Вт, один выход	320, 332
U1212A	Токоизмерительные клещи	305	U2542A	Многофункциональный модуль одновременного сбора данных с шиной USB, 500 Квыб/с, 16 бит	225	U8002A	Источник питания постоянного тока, 150 Вт, один выход	320, 332
U1213A	Токоизмерительные клещи	305	U2600A	Серия модулей оптоизолированных устройств цифрового ввода-вывода с шиной USB	226	U8031A	Источник питания постоянного тока, 375 Вт, три выхода	320, 332
U1231A	Ручной цифровой мультиметр	297	U2651A	Модуль цифрового ввода-вывода, 32 входа, 32 выхода	226	U8032A	Источник питания постоянного тока, 375 Вт, три выхода	320, 332
U1232A	Ручной цифровой мультиметр	297	U2652A	Модуль цифрового ввода-вывода, 64 входа	226	U8903A	Аудиоанализатор	133
U1233A	Ручной цифровой мультиметр	297	U2653A	Модуль цифрового ввода-вывода, 64 выхода	226	U9397A	Твердотельный переключатель на полевых транзисторах, 300 кГц - 8 ГГц, SPDT	194
U1241B	Ручной цифровой мультиметр	298	U2701A	Модуль осциллографа с интерфейсом USB, 100 МГц, 2 канала	227	U9397C	Твердотельный переключатель на полевых транзисторах, 300 кГц - 18 ГГц, SPDT	194
U1242B	Ручной цифровой мультиметр	298	U2702A	Модуль осциллографа с интерфейсом USB, 200 МГц, 2 канала	227			
U1251B	Ручной цифровой мультиметр	299	U2722A	Модуль источника/измерителя с шиной USB	229			
U1252B	Ручной цифровой мультиметр	299	U2723A	Модуль источника/измерителя с шиной USB	229			
U1253B	Ручной цифровой мультиметр	299	U2741A	Модуль цифрового мультиметра с шиной USB, 5,5 разрядов	228			
U1271A	Ручной цифровой мультиметр	300	U2751A	Модуль коммутационной матрицы с шиной USB	230			
U1272A	Ручной цифровой мультиметр	300	U2761A	Модуль генератора сигналов сложной/произвольной формы с шиной USB	231			
U1273A	Ручной цифровой мультиметр	300	U2781A	6-гнездовой базовый блок для модульных приборов с USB	222			
U1401B	Ручной многофункциональный калибратор/измеритель	301	U2802A	31-канальный модуль формирования сигналов термопар	224			
U1560A	Осциллографический пробник (1:1), CAT III, 300 V	295	U2901A	Клеммный блок, 68 конт., 1 м	225			
U1561A	Осциллографический пробник (10:1), CAT III, 600 V	295	U2902A	Клеммный блок, 68 конт., 2 м	225			
U1562A	Осциллографический пробник (100:1), CAT III, 600 V	295	U2903A	Клеммный блок, 100 конт., 1 м	225			
U1572A	Литий-полимерная батарея	295	U2904A	Клеммный блок, 100 конт., 2 м	225			
U1573A	Настольное зарядное устройство и литий-полимерная батарея	295	U2941A	Устройство подключения для параметрических испытаний	369			
U1574A	Адаптер сети переменного тока	295	U3401A	Цифровой мультиметр с двухстрочным дисплеем, 4,5 разрядов	312, 313			
U1575A	Настольное зарядное устройство	295						
U1577A	Кабель USB 2.0 (вилка Type-A - вилка Type-A)	295						
U1591A	Мягкая сумка для переноски	295						
U1602B	Ручной цифровой осциллограф с полосой 20 МГц	296						
U1604B	Ручной цифровой осциллограф с полосой 40 МГц	296						
U1610A	Ручной цифровой осциллограф с полосой 100 МГц	294-295						
U1620A	Ручной цифровой осциллограф с полосой 200 МГц	294-295						
U1701B	Ручной измеритель ёмкости	303						
U1731C	Ручной измеритель LCR	302						
U1732C	Ручной измеритель LCR	302						
U1733C	Ручной измеритель LCR	302						
U1818A	Активный дифференциальный пробник, 100 кГц - 7 ГГц	132						
U1818B	Активный дифференциальный пробник, 100 кГц - 12 ГГц	132						
U2000	Серия измерителей мощности с шиной USB	179-180						
U2100A	Серия модулей оптоизолированных устройств цифрового ввода-вывода с шиной USB	226						
U2121A	Модуль цифрового ввода-вывода с интерфейсом USB, 16 входов, 16 выходов	226						
U2122A	Модуль цифрового ввода-вывода с интерфейсом USB, 32 входа	226						
U2123A	Модуль цифрового ввода-вывода с интерфейсом USB, 32 выхода	226						

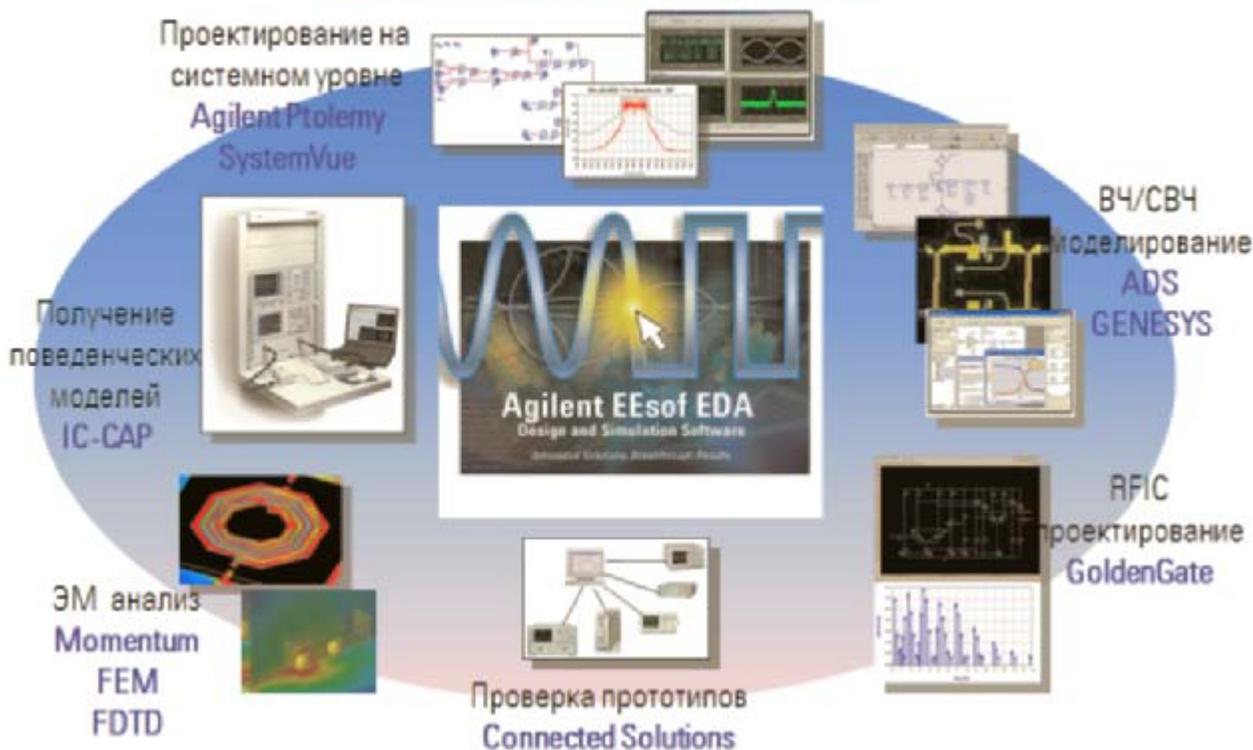
W

W363x	Серия пробников BGA для DDR3	290
W4000C-PRO	Программное обеспечение Agilent VEE Pro 9.3	370

Y

Y1200A	Кабель PCIe: x4 - x8, длина 2,0 м	211
Y1202A	Кабель PCIe: x8, длина 2,0 м	211

Agilent EEs of Платформы



Компания Agilent Technologies является ведущим поставщиком систем автоматизированного проектирования (САПР) для разработки радиоэлектронных устройств. Инженеры, занятые разработкой и моделированием высокочастотных и высокоскоростных цифровых устройств, созданием моделей компонентов и проектированием сигнальных процессоров смогут быстрее создавать лучшие изделия, используя технологическую платформу на основе наших средств проектирования систем, компонентов и элементов физического уровня. Мы предлагаем полные интегрированные решения для проектирования таких устройств, как сотовые телефоны, беспроводные сети, радиолокационные системы, системы спутниковой связи и высокоскоростные цифровые проводные интерфейсы. Наши приложения включают САПР проектирования системного уровня (ESL), средства проектирования высокоскоростных цифровых схем, радиочастотных ИС и ИС смешанного сигнала, ВЧ и СВЧ устройств, а также ПО моделирования для беспроводной связи, аэрокосмической и оборонной промышленности. Наше программное обеспечение совместимо с собственным контрольно-измерительным оборудованием Agilent и используется для его разработки.

Производство систем автоматизированного проектирования (САПР) выросло из собственной потребности в совершенствовании процесса разработки контрольно-измерительных приборов ВЧ и СВЧ диапазона. А теперь средства проектирования Agilent, которые используют инженеры Agilent Technologies для разработки собственного контрольно-измерительного оборудования (генераторы, анализаторы сигналов, анализаторы цепей, осциллографы и пр.), состоящего из большого количества блоков, модулей и микросхем, доступно для всех разработчиков ВЧ/СВЧ устройств.

САПР Agilent Technologies позволяют реализовать все этапы создания радиоэлектронных устройств (РЭУ) - от разработки архитектуры и до проведения испытаний прототипов устройств. Современные методы моделирования позволяют значительно ускорить и автоматизировать процесс разработки систем, уменьшить объем физического макетирования на начальных этапах разработки радиоэлектронных устройств и использовать при проектировании обширные библиотеки компонентов электронных схем.

Программные средства Agilent Technologies позволяют создавать библиотечные модели полупроводниковых устройств, проектировать цифровую и аналоговую части устройства, проводить электромагнитный (ЭМ) анализ, проверять устройства на электромагнитную совместимость (ЭМС), оценивать целостность сигнала и мощность в схеме, проводить точный ЭМ расчет 3D пассивных объектов (3D корпуса устройств, разъемы, жгуты, шарик припоя, 3D конические сквозные отверстия), проектировать и проводить моделирование волноводов, переходов, антенн и антенных систем.

Все САПР Agilent содержат детальные руководства пользователя и обучающие видеоматериалы. Программные продукты поддерживают многоядерные, многопроцессорные и распределенные вычислительные комплексы, что позволяет значительно уменьшить время моделирования и разработки РЭУ устройств.

Все пакеты САПР могут расширяться, предлагая широчайший спектр гибких решений, легко адаптируемых к вашим технологическим процессам и бюджету. По мере роста потребностей вы можете добавлять необходимые симуляторы, модели и библиотеки. Мы предоставим вам нужное программное обеспечение и поддержку, необходимые для повышения производительности проектирования и достижения долговременного успеха на рынке.

Agilent Technologies предлагает широкий выбор решений для различных бюджетов:

Advanced Design System (ADS) является ведущей в мире системой автоматизированного проектирования ВЧ/СВЧ электронных устройств и высокоскоростных цифровых приложений. В САПР ADS впервые использованы такие инновационные и коммерчески успешные технологии, как X-параметры и 3D ЭМ моделирование, применяемые ведущими компаниями в сфере беспроводной связи, компьютерных сетей, в аэрокосмической и оборонной промышленности.

С помощью ADS можно быстро и точно спроектировать как алгоритм работы радиоэлектронного устройства в среде ADS Ptolemy, так и принципиальную схему и топологию, провести ЭМ анализ. ADS предлагает полную интеграцию разработки приемо-передающих трактов, состоящих из различных типов ВЧ/СВЧ блоков (фильтров, смесителей, усилителей, ФАПЧ и т.п.), а также позволяет проектировать и моделировать более сложные РЭУ: радары, коммуникационные системы различных электронных устройств, таких как мобильные телефоны, беспроводные сети, радары, спутниковые коммуникационные системы.

Комбинация САПР ADS, Genesys, SystemVue и измерительных приборов Agilent, образующая так называемые "взаимосвязанные решения", открывают новые возможности для исследований и разработок. Примером взаимосвязанных решения может служить создание ВЧ устройства и его тестирование с помощью различных входных воздействий. САПР позволяет загрузить любое из входных воздействий (модулированных сигналов) в векторный генератор для тестирования прототипа ВЧ блока, что дает возможность сопоставить реальные измерения и виртуальное проектирование. Этот способ разработки позволяет решать сложные задачи по проверке адекватности моделей устройств и управлять работой измерительного оборудования.

В ADS включен 2,5D планарный электромагнитный симулятор - **Momentum**, используемый для анализа монолитных СВЧ интегральных схем и печатных плат. Momentum является интегрированным компонентом среды ADS, что позволяет снизить время настройки моделирования и повысить производительность.

FEM (EMDS) (один из модулей ADS и EMPro) - 3D моделирование пассивных структур произвольной формы в частотной области, таких как ВЧ цепи, соединительные элементы, разъемы, корпуса и пр. методом конечных элементов.

Программное обеспечение Electromagnetic Professional (EMPro) представляет собой среду создания 3D моделей и моделирования с целью анализа объемного электромагнитного взаимодействия высокоскоростных ВЧ и СВЧ компонентов. EMPro отличается наличием конструкторской среды проектирования, анализа и моделирования, высокопроизводительными технологиями моделирования в частотной и временной областях. Кроме того, это приложение интегрируется с САПР ADS - передовое средство разработки высокоскоростных, ВЧ и СВЧ устройств.

SystemVue представляет собой специализированную среду САПР, предназначенную для проектирования на системном уровне систем (ESL) и позволяющую системным инженерам и разработчикам алгоритмов совершенствовать физический уровень (PHU) беспроводных систем следующего поколения и средств связи в аэрокосмической/оборонной отрасли. Являясь специализированной платформой для системного проектирования электронного оборудования и разработки сигнальных процессоров, SystemVue заменяет цифровые, аналоговые и математические среды общего назначения и предлагает уникальные интегрированные возможности для разработчиков ВЧ устройств, ЦСП и ПЛИС/специализированных ИС. К SystemVue может подключена библиотека радиолокационных приложений (библиотека **SystemVue Radar Model Library**).

Genesys - доступное по цене, высокопроизводительное средство проектирования, специально предназначенное для разработчиков ВЧ и СВЧ плат и модулей. Genesys содержит уникальный модуль синтеза радиоэлектронных блоков (Synthesis). Благодаря оптимальному балансу возможностей проектирования и простоты использования, разработчики могут быстро овладеть всеми навыками, необходимыми для работы с этим инструментом, и в кратчайшие сроки достичь непревзойденной производительности. Экономическую эффективность пакета могут подтвердить более 5000 пользователей, поскольку, за счет сокращения затрат на тестирование прототипов и их доработку, Genesys окупается уже в первый год эксплуатации.

Интерфейс и руководства пользователя САПР Genesys и SystemVue переведены на русский язык.

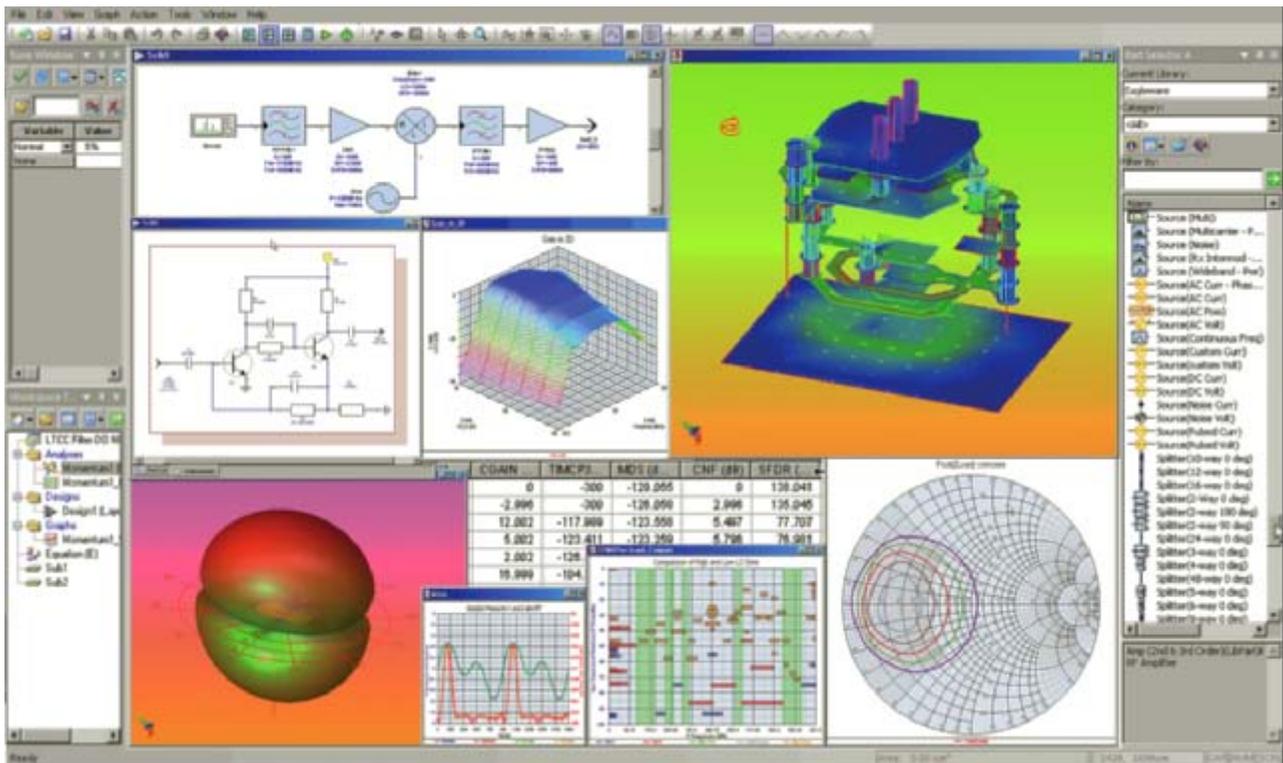
GoldenGate предлагает базовую систему для разработчиков ВЧ ИС и ИС смешанных сигналов, позволяющую быстро моделировать схемы, контролировать технические характеристики и проводить анализ выходных устройств при изготовлении сложных ВЧ ИС высокой степени интеграции. Программа полностью интегрирована в среду Cadence Analog Design Environment. Разработчики могут с уверенностью моделировать блоки, комбинации блоков и полные тракты приема/передачи, анализировать влияние шума, искажений, паразитных сигналов и многих других эффектов, встречающихся в современных интегральных схемах.

САПР для измерения характеристик и анализа интегральных схем (**IC-CAP**) является промышленным стандартом моделирования поведения полупроводниковых устройств на постоянном токе и высоких частотах и создания их поведенческих моделей/библиотек для других САПР. IC-CAP позволяет извлекать точные компактные модели, которые можно использовать в высокоскоростных/цифровых, аналоговых и силовых ВЧ приложениях. IC-CAP представляет собой наиболее передовое и адаптируемое ПО для создания моделей и содержит средства для измерения, моделирования, оптимизации и статистического анализа. Новая возможность - автоматизация проведения измерений на полупроводниковых пластинах с помощью блока IC-CAP WaferPro.

Все САПР Agilent имеют блочную структуру формирования лицензий, что позволяет приобретать только необходимые для разработки модули программного обеспечения и добавлять новые блоки, симуляторы и пр. по мере усложнения проектов.

Для пользователей САПР доступно несколько типов лицензий - ограниченные по времени (удобны при необходимости выполнения краткосрочных/единичных заказов) и бессрочные. Кроме того, лицензии могут быть фиксированными (лицензия прикрепляется к USB-ключу для ПК) и серверными (лицензии раздаются по сети различным пользователям). Серверная лицензия обеспечивает более полное использование блоков, входящих в комплектацию САПР.

Таким образом, программные продукты Agilent Technologies позволяют организовать законченный цикл разработки РЭА, начиная от проектирования на системном уровне и заканчивая тестированием готового прототипа устройства. Для получения более подробной информации о системах автоматизированного проектирования Agilent посетите сайт www.eesof-eda.com





- Проектирование схематики и топологии
- Большое количество методик моделирования: линейное и нелинейное
- Возможности ручной подстройки параметров и оптимизация (в т.ч. элементов топологии)
- Генерация и моделирование X-параметров
- Электромагнитный анализ методом Моментов (Momentum) и методом Конечных элементов (FEM)
- Разработка цифровых схем и алгоритмов
- Библиотеки современных стандартов связи WiMAX, DVB, 1xEV, 3GPP, CDMA, EDGE, GSM, HSDPA, HSUPA, LTE, UMB, UWB и т.д.
- Использование при моделировании программ, написанных на C, M-code, VHDL, Verilog
- Совместное моделирование аналоговой и цифровой частей устройства

Обзор

Система автоматизированного проектирования ADS компании Agilent помогает разработчикам решать многоплановые проблемы проектов со смешанными сигналами (аналоговыми и цифровыми), от высокочастотных до цифровых. Имея широкий выбор высокоэффективных средств проектирования компании Agilent, группы разработчиков могут промоделировать электрические и физические характеристики наиболее перспективных проектов. ADS предлагает полную интеграцию проекта для разработок в диапазоне от отдельных элементов и блоков до сотовых телефонов, беспроводных сетей передачи данных и радарных систем (проекты, созданные в программах SystemVue, EMPro, Genesys могут быть интегрированы в среду проектирования ADS).

CAPIP ADS - мощный набор программных средств для автоматизации проектирования электронных устройств, который позволяет моделировать весь радиотехнический тракт. Система объединяет широкое разнообразие проверенных средств проектирования ВЧ/СВЧ систем, устройств со смешанными сигналами и электромагнитного моделирования в единую гибкую среду. Сквозная интеграция минимизирует потребность в данных или пересылке данных моделирования из проекта в проект, кроме того, в ADS существуют возможности по импорту/экспорту данных CAPIP других производителей. Система ADS и ее средства связи с контрольно-измерительным оборудованием являются основой для проверки проектных решений. ADS может использоваться для виртуального макетирования, отладки или оказания помощи при проведении производственных испытаний.

ADS 2011 - это среда для проектирования дискретных и интегральных ВЧ и СВЧ устройств, поддерживающая различные технологии изготовления (например, GaAs, SiGe, GaN или кремниевые КМОП технологии). В CAPIP ADS 2011 заложены функции электромагнитного моделирования (Momentum и FEM), что позволяет получить более точные результаты при разработке блоков и узлов радиоэлектронных устройств. При этом создан новый редактор топологии, что упрощает проектирование, внедрены десятки усовершенствований, направленных на повышение функциональности платформы и удобства ее использования. Имея в своем распоряжении CAPIP ADS 2011, инженеры могут объединять в одном проекте модели, созданные по различным технологиям, т.е. больше не нужно ограничиваться лишь одной технологией изготовления интегральной схемы или модуля при верификации проектов.

Ведущие производители компонентов, выполняемых по технологиям GaAs/GaN и ВЧ SiGe/БиКМОП/КМОП IC, приветствовали появление новой версии CAPIP ADS. В течение последних шести месяцев были обновлены и проверены в ходе предварительного тестирования большинство существующих в ADS библиотек и Design kit (библиотека компонентов, выполненных по определенному технологическому процессу). В ближайшее время обновленные Design Kit и библиотеки будут общедоступны для компаний, занимающихся разработкой интегральных схем и компонентов, что позволит им воспользоваться новыми функциями CAPIP ADS 2011.

Новые библиотеки полностью совместимы с ADS 2011.01, также как с ADS 2009 Update 1 и с предыдущими версиями ADS. В результате пользователям нужно только скачать и установить необходимую библиотеку, независимо от того, какую версию ADS он используют. Запросы на специальные комплекты должны быть направлены соответствующим поставщикам компонентов или производителям IC. CAPIP ADS отличается высоким уровнем автоматизации проектирования, анализа и тестирования прототипов устройств. Для ускорения процесса моделирования CAPIP ADS задействует все ресурсы ПК или рабочей станции, возможно использование многоядерных, многопроцессорных и распределенных систем.

Оптимизация системных характеристик и разрешение конфликтов при проектировании

С помощью совместного моделирования можно исследовать взаимодействие ВЧ и видеосигналов. Так, исследовав возможные альтернативные варианты, можно решить, реализовывать ли фильтрацию в полосе видеосигнала или в высокочастотной области. Это обеспечивает уникальную возможность проверки с использованием совместного моделирования полностью на уровне транзисторов, не ограничиваясь только поведенческими или полученными моделями. Такая проверка может быть расширена с помощью интеграции CAPIP ADS и испытательного оборудования. Источники и анализаторы сигналов могут быть подключены к макету аппаратных средств, давая возможность осуществлять проверку, используя те же самые источники и измерения, что и в процессе проектирования. CAPIP ADS позволяет выбирать или поток данных в полосе частот видеосигнала или аналоговом/ВЧ тракте, или оба.

В ADS можно создать физическую реализацию для высокочастотного блока, а затем перенести проект в CAPIP другого производителя. К ADS можно также добавить пакет GENESYS/RF Architect, который обеспечивает доступ к инструментальным средствам архитектуры ВЧ систем в GENESYS (Synthesis, Spectrasys и WhatIf) внутри ADS. При объединении с ADS эти инструментальные средства обеспечивают уникальный способ корректного проектирования архитектуры системы для частотного планирования и распределения мощности/усиления, а также идентификации причин потенциальных проблем. Кроме того, доступны модули синтеза (блок Synthesis). После оптимизации проекта он может быть передан в ADS для дальнейшего проектирования, проверки и реализации.

Передовые технологии моделирования - от схем до систем, от простого к сложному

Разработка схем разных функциональных блоков часто требует применения нескольких технологий моделирования. ADS предлагает наиболее полный на сегодняшний день комплект технологий моделирования в одном программном пакете. В совокупности они позволяют полностью охарактеризовать и оптимизировать работу схемы в разных условиях без каких либо ограничений, накладываемых имитатором на точность, глубину или детальность анализа.

Электромагнитный (ЭМ) анализ в среде проектирования ADS

CAPIP ADS содержит 2 методики электромагнитного моделирования: Momentum (метод Моментов) и FEM (Метод конечных элементов). Использование этих методов при проектировании позволяет всесторонне проанализировать разрабатываемое устройство, оценить ЭМ совместимость, получить параметры и ДН антенн и т.д. Так, CAPIP ADS позволяет провести совместное моделирование многослойной печатной платы, с учетом навесного монтажа, корпусирования, а также учесть влияние на характеристики устройства разъемов, соединительных элементов и экранирующих блоков.

Momentum (метод Моментов)

Методика 2.5D планарного электромагнитного (EM) моделирования, которая используется для анализа пассивных схем. Поскольку Momentum является встраиваемым компонентом в поток проектирования системы ADS, уменьшается время настройки моделирования, увеличивается производительность проектирования. Momentum позволяет ВЧ и СВЧ разработчикам значительно расширить диапазон и точности пассивных схем и схемных моделей. Возможность анализа произвольных форм на множестве слоев и рассмотрения реальной геометрии проекта при моделировании паразитных эффектов и эффектов взаимодействия делает Momentum необходимым средством для настройки проекта пассивной схемы. Она допускает произвольную геометрию проекта (включая многослойные структуры) и точно моделирует сложные электромагнитные эффекты, включая взаимодействие и паразитные явления. Высокая точность электромагнитного моделирования достигается адаптивным разбиением сеткой, позволяющей учесть все возникающие физические эффекты, и дает возможность разработчикам ВЧ/СВЧ интегральных схем совершенствовать характеристики пассивной схемы и повышать достоверность того, что изготовленное изделие будет функционировать так, как это было промоделировано.

Momentum RF является второй технологией решения в блоке Momentum EM, которая уменьшает время моделирования без ущерба точности на больших структурах меньших половины длины волны.

Momentum работает совместно с ADS для вычисления S-, Y- и Z-параметров обычных планарных схем. Momentum позволяет быстро и точно анализировать микрополосковую линию, полосковую линию, щелевую линию, копланарный волновод и другие топологические элементы схем. Также могут быть промоделированы переходные отверстия, которые соединяют один слой с другим, что позволяет разработчикам проекта более полно и точно моделировать многослойные ВЧ/СВЧ интегральные схемы, печатные платы, гибридные платы и многокристалльные модули (MCMs).

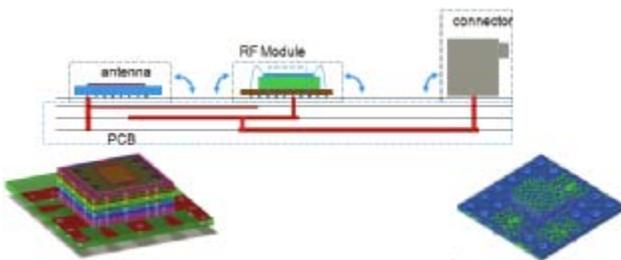
FEM (Метод конечных элементов)

представляет собой полнофункциональное решение для электромагнитного моделирования пассивных трёхмерных структур произвольной формы. Полноценное трёхмерное электромагнитное моделирование (3D EM) привлекательно для разработчиков высокочастотных схем, монолитных СВЧ микросхем (ММИС), печатных плат, модулей, приложений достоверных сигналов. Блок FEM предоставляет лучшую сходимость результатов моделирования произвольных трёхмерных объектов, таких как соединители, обработанные детали, компоненты, соединения проводов, антенны, корпуса микросхем, по сравнению с конкурентами.

Блок FEM полностью интегрируется в систему автоматизированного проектирования ADS, что даёт доступ ВЧ и СВЧ разработчикам к наиболее полным средствам электромагнитного моделирования.

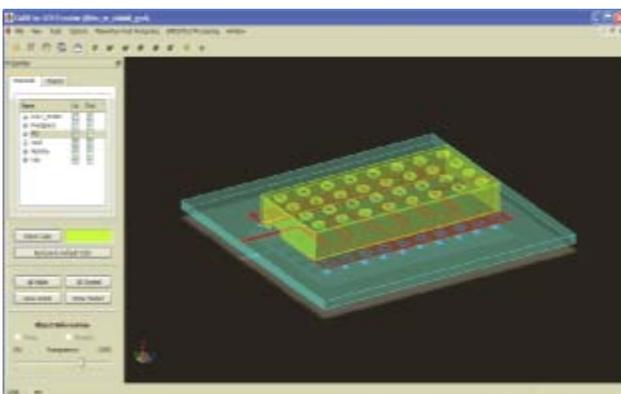
Средства EM моделирования отличаются высокой точностью. Система электромагнитного проектирования дополняет это широкой областью прикладного применения, от обработанных компонент волноводов до схем на микронном уровне, в т.ч.:

- Микрополосковые линии, полосковые линии, CPW элементы (фильтры, ответвители, спиральные индуктивности, переходные отверстия, воздушные перемычки, меандровые линии и т.д.)
- Многослойные структуры
- Возбудители/переходы (с коаксиальной линии на микрополосковую, с микрополосковой линии на полосковую)
- Керамические фильтры
- Компоненты поверхностного монтажа
- Волноводные фильтры
- Адаптеры/переходы
- Антенны, антенные решетки
- Ответвители
- Мощные разветвители/сумматоры
- Соединители
- Модовые преобразователи
- Сосредоточенные неоднородности щелевых микрополосковых линий связи.



Новый генератор X-параметров

В новую версию САПР ADS встроено уникальное запатентованное решение - автоматический генератор X-параметров. Программа позволяет быстро сгенерировать файл X-параметров любой схемы и топологии. Файл будет полностью описывать поведение тестируемого устройства в нелинейном режиме работы (например, для усилителя мощности). Использование данной технологии позволит каскадировать устройства в процессе моделирования и выявить все недостатки схемы без производства прототипа. Важным аспектом также является защита интеллектуальной собственности: сгенерировав в САПР ADS файл X-параметров радиоэлектронного блока, не нужно передавать принципиальную схему другим разработчикам или субподрядчикам, так как полученный файл X-параметров полностью описывает устройство. Сгенерированный файл можно использовать при дальнейшем моделировании в САПР ADS и Genesys.



Области применения САПР ADS

Разработка СВЧ ИС

ADS поддерживает весь цикл проектирования, объединяя Layout (средство разработки топологии) и все технологии моделирования ADS (моделирование систем, цепей и электромагнитное моделирование) в единый интегрированный процесс проектирования. Сегодня все ведущие изготовители микросхем из арсенида галлия активно сопровождают комплекты для проектирования, поддерживающие мощные технологии моделирования ADS.

В диапазоне СВЧ электрическая схема и физическая топология должны быть тесно связаны между собой. ADS позволяет начать проектирование СВЧ ИС либо с топологии, либо со схемы.

Система синхронизации проектирования (LVS) отслеживает изменения схемы и поддерживает несколько режимов синхронизации в соответствии с Вашей методологией.

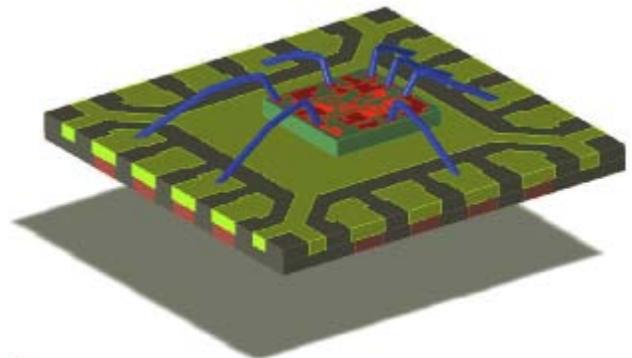
Вы можете перенести топологию прямо в схемотехническую среду, что предоставляет доступ к электромагнитному моделированию в пределах вашей схемы. Или можно ввести печатную плату тестируемого устройства - описанную параметрами, полученными с помощью анализатора цепей или в результате электромагнитного моделирования - для совместного моделирования схемы с учетом влияния печатной платы или корпуса.

Целостность сигнала и высокоскоростные цифровые схемы

При проектировании высокоскоростных интерфейсов, таких Infiniband, PCI Express и RapidIO, основной задачей является обеспечение целостности сигнала, серьезные проблемы могут вызвать растущая скорость работы схем и повышение тактовых частот.

Высокочастотные аналоговые эффекты, такие как отражение, перекрестные помехи, скачки потенциала земли и задержка распространения через межблочные соединения, отрицательно сказываются на качестве и временных характеристиках сигнала.

САПР ADS предлагает необходимые средства моделирования и библиотеки, в том числе библиотеку многослойных соединений, позволяющие точно моделировать и анализировать проблемы высокоскоростных линий до этапа изготовления.



Проектирование ВЧ ИС

С ростом скорости и частоты современных проводных и беспроводных устройств, разработчикам ВЧ ИС необходимы точные и эффективные средства ВЧ моделирования. Компания Agilent предлагает наиболее исчерпывающий набор средств моделирования, моделей и функций проверки, повышающих надежность разрабатываемых ВЧ ИС. Если процесс проектирования основан на системе Cadence, вы можете воспользоваться мощными технологиями Agilent для моделирования в частотной области прямо в среде Cadence, используя для этого Agilent GoldenGate. С помощью Dynamic Link можно также переносить таблицы соединений из ряды Cadence в ADS для выполнения анализа. Agilent предлагает решение для проектирования с синхронизированными схемой/топологией, отображением данных, методом гармонического баланса, линейным и электромагнитным моделированием, транслятором файлов GDSII, Gerber, DXF/DWG, EGS, IFF, IGES и др.

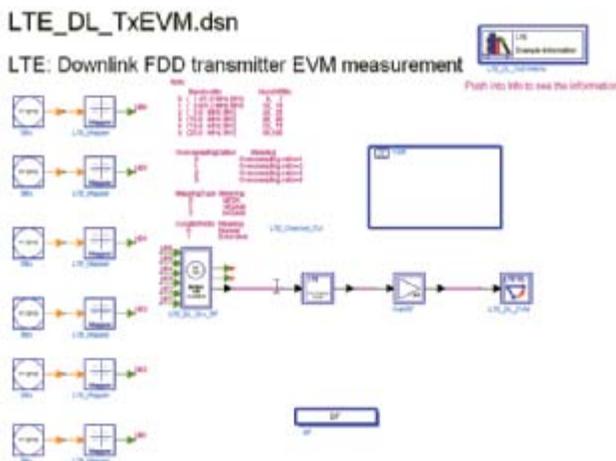
В любом случае вы получаете возможность эффективного проектирования ВЧ ИС с характеристиками и производительностью, позволяющими выстоять в конкурентной борьбе.

Проектирование коммуникационных систем

Сегодня проектирование систем все более усложняется. Разработчикам, работающим с недавно появившимися и готовящимися стандартами, такими как 3GPP LTE, HSPA, Мобильный/Фиксированный WiMAX™, DTMB, CMMB, WWAN, CDMA, GSM, DTV, 802.11n, TD-SCDMA, WLAN, W-CDMA, CDMA2000/1xEV, EDGE и WiMedia, нужно сокращать циклы проектирования и ускорять вывод на рынок готовых систем, отвечающих требовани-

ям ВЧ, аналоговых и НЧ приложений. Разработчикам, работающим в аэрокосмической/оборонной промышленности, тоже нужно сокращать циклы проектирования и ускорять проверку схем в условиях, когда технические характеристики еще полностью не определены, а измерения носят узкоспециализированный характер. Беспроводные коммуникационные системы нужно разделять на секции модулирующего и ВЧ сигнала. Для ВЧ секций ADS предлагает больше поведенческих моделей, чем любые другие системы САПР - более 1800 видов.

Библиотеки моделей и проектов ADS заранее подготовлены к моделированию и содержат наиболее полный из имеющихся наборов измерений. В ситуациях, где требуются дополнительные измерения, этот пробел позволяет заполнить Connected Solutions (Взаимосвязанные решения), предлагая средства генерации, обмена и анализа сигналов через приборно-программные связи.



Проектирование ВЧ плат

Современные проектировщики печатных плат ВЧ устройств хотят сократить число переделок и повысить выход полезной продукции. Входящие в состав САПР ADS интегрированные системы, схемы, средства электромагнитного моделирования и создания топологии, а также мощные оптимизаторы помогают повысить производительность и эффективность, проверяя конструкции до этапа изготовления. Наша ориентация на интеграцию процесса разработки означает, что ADS может работать с другими интегрированными продуктами, такими как Mentor, Cadence и Zuken. Кроме того, интеграция означает, что средство ADS Layout привязано к схемотехнической среде. Эта обратная связь, в сочетании с интегрированным электромагнитным моделированием, позволяет учитывать физические эффекты, которые могут оказывать существенное влияние на характеристики проектируемой схемы. Система проверки физических соединений определяет информацию об электрических связях, которая очень важна для правильной топологии платы, и передает ее в функцию контроля соединений в ADS для точного представления соединений между компонентами.

Для проектирования ВЧ плат в ADS имеется постоянно расширяющийся список библиотек компонентов. Компания Agilent, изготовители компонентов и моделей регулярно обновляют эти библиотеки, а мы обеспечиваем их загрузку с сайта Agilent EESof EDA (Agilent, Analog Devices, Altera, American Technical Ceramics(ATC), Astra MTL, AVX, Banpil Photonics, Coilcraft, Cree, DT Microcircuits - LTCC, Dupont - LTCC, Epcos, Excellics, Freescale, Hittite Microwave, HRL Laboratories, LLC, Huber+Suhner AG, Infineon, Johanson Technologies, KOA Speer, Mitsubishi, Murata, MWT, NEC, NXP, On Semiconductors, Panasonic, Philips, Polyfet, Presidio Components Inc., Samsung, Samtec, SAMYOUNG, Skyworks, Taiyo Yuden, Temwell, TDK, Thin Film Technology (TFT), Toko, Toshiba, Transcom, Vishay).

Тестирование готовых устройств/прототипов - связь с приборами

Проверка схем с применением сложных современных коммуникационных сигналов порождает определенные трудности. Схемы можно анализировать на ранних этапах в имитаторах, а проверять их можно позже, когда все оборудование будет изготовлено.

Однако большинство разработчиков предпочитают проводить проверку на промежуточном уровне, чтобы сократить общее время разработки и снизить риск ошибок. Взаимосвязанные решения компании Agilent позволяют выполнять проверку на ранних этапах подготовки прототипа для широкого спектра приложений, от средств беспроводной связи до аэрокосмических/оборонных систем, за счет интеграции ADS с контрольно-измерительными приборами Agilent, такими как генераторы и анализаторы сигналов. Такая комбинация обеспечивает свободный обмен сигналами, измерениями, алгоритмами и данными между программным обеспе-

чением и контрольно-измерительными приборами. Разработчики используют эти связи для моделирования, оценки компромиссов и проверки разных вариантов, а затем превращают имитируемые сигналы в испытательные ВЧ сигналы для тестирования оборудования. И наоборот, разработчики могут взять измеренный выходной сигнал тестируемого устройства и ввести его в ADS для дополнительного анализа в среде моделирования.

Особенности и усовершенствования версии САПР Advanced Design System 2011.10:

- Улучшения в настройках ЭМ анализа с многими технологиями (Multi-technology EM)
 1. 2x-кратное ускорение при моделировании методом FEM с помощью новой многопоточной итерационной технологии расчетов
 2. единое определение параметров подложки может использоваться для расчетов методами Momentum и FEM
 3. улучшения пользовательского интерфейса
 4. упростились создание воздушных мостов топологии в редакторе подложки для проведения 3D ЭМ анализа
- Схемотехническое моделирование - 4x-кратное ускорение расчетов с помощью Линейных Симуляторов в режиме свипирования и ручной подстройки;
- Обновленные библиотеки компонентов;
- Новые DesignGuide RF Power Amplifier Design (автоматический помощник в проектировании РЧ усилителей мощности) и DesignGuide LoadPull (помощник в проектировании цепей согласования нагрузки)
- Улучшения для моделирования печатных плат - усовершенствования в импорте ODB++; улучшены поиск и выделение ключевых узлов при разбиении сеткой во время ЭМ анализа
- Улучшения для схем с высокоскоростной передачей данных - добавлены новые библиотеки; поддержка моделей IBIS Series
- Расширенные возможности для проведения Оценки целостности сигнала в схеме (включены новые блоки)
- Documentation Notebook - новое средство для создания документации и оперативных отчетов по проекту - проще создавать и обмениваться проектной документацией, включая схемы, топологии, графики. Генерация документов в форматах pdf и .ps (post script).
- Полностью переработанная система встроенной документации - Help System - быстрый поиск необходимой документации, более подробные материалы
- Поддержка нового ПО векторного анализа Agilent 89601B VSA (Glacier)

Импорт данных в ADS Momentum из сторонних топологических редакторов

Импорт топологий в Momentum является ключевой частью интеграции ЭМ моделирования в общий маршрут проектирования РЭА. Усовершенствована интеграция с Cadence Allegro и Advanced Package Designer (APD). В планах - модернизация средств импорта/экспорта проектов из САПР других производителей (Mentor, Zuken).

Видео курс - быстрое начало работы в САПР ADS

Хотите узнать больше о возможностях последней версии ADS 2011? Новый курс электронного обучения по САПР ADS 2011 является прекрасным введением для пользователей ADS. Курс продемонстрирует, как воспользоваться нашими новыми функциями и возможностями программы. Курс содержит презентации и демонстрации возможностей САПР ADS

http://wireless.agilent.com/flash/eesof/ads_quick_start_2011_existing/player.html

<http://edocs.soco.agilent.com/display/public/ADS+30-Second+Demos>

Поддерживаемые ОС:

- Windows 7, Vista, XP: 32- и 64-бит
- Linux RHEL 4 и 5: 32- и 64-бит
- Suse Linux SLES 9 и 10: 32- и 64-бит
- Solaris 10: 64-бит

Конфигурации

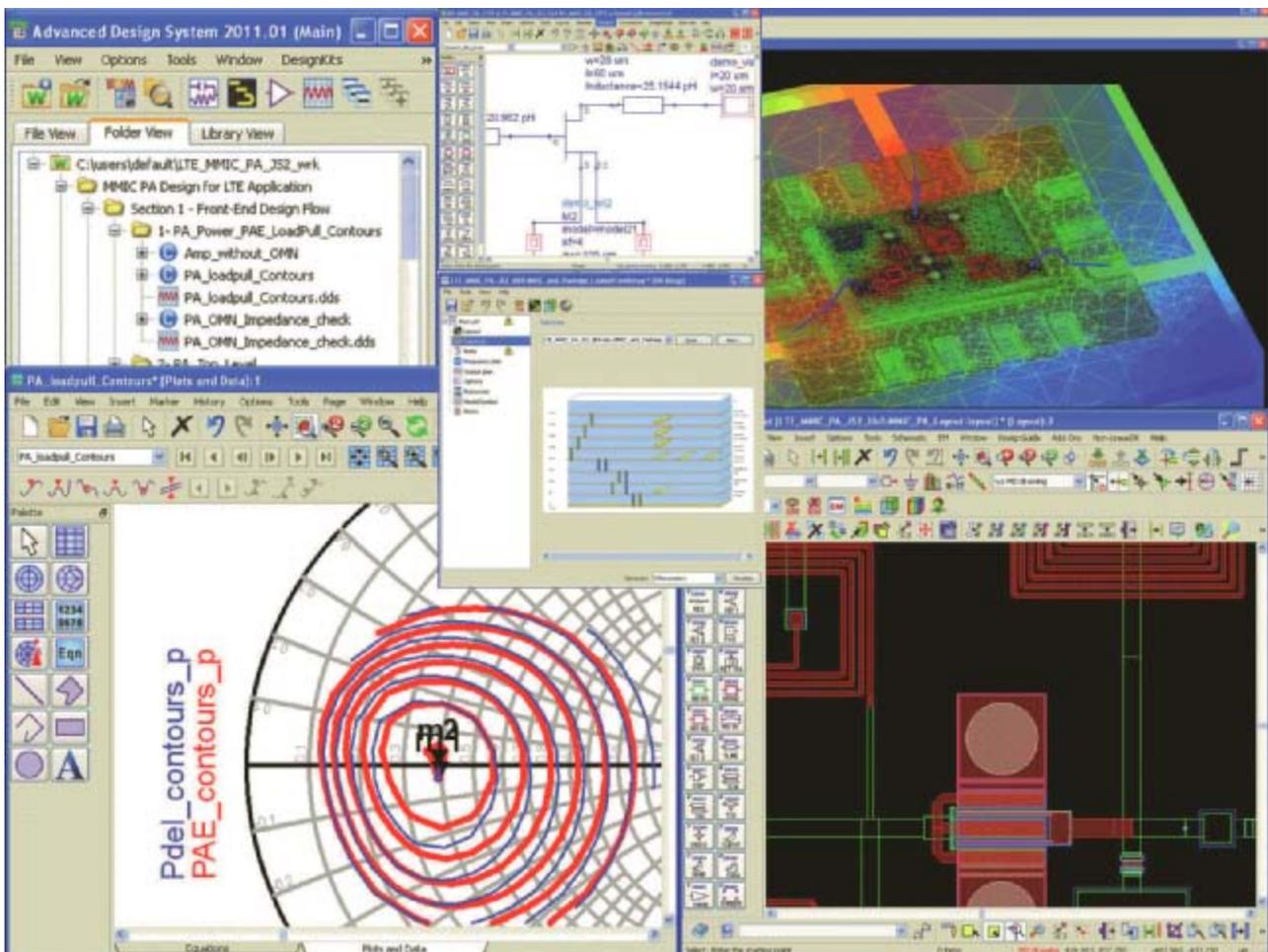
Каждая конфигурация САПР Agilent ADS составляется в соответствии с требованиями заказчика к методикам моделирования и типу разрабатываемого устройства. Систему ADS можно настроить для проектирования потоков данных от ВЧ микросхем и плат до ВЧ схем и элементов прямой/цифровой обработки сигналов. Все программные пакеты проектирования используют общий интерфейс пользователя и отображения данных, библиотеку элементов. Гибкая структура системы ADS позволяет начинать с любой конфигурации и затем добавлять необходимые возможности/методики расчета. Для получения дополнительной информации о доступных программных пакетах следует связаться с представителем Agilent. Далее представлены основные доступные конфигурации САПР ADS.

- W2200 ADS Core
- W2201 ADS Core, Layout Bundled
- W2202 ADS Core, Layout, Harmonic Balance Bundled
- W2203 ADS Core, Layout, Momentum G2 Bundled
- W2205 ADS Core, Layout, Harmonic Balance, Momentum G2 Bundled
- W2206 ADS Core, Layout, Harmonic Balance, Momentum G2, EMDS Bundled
- W2207 ADS Core, Circuit Sim, Layout, Momentum G2, Ptolemy Bundled
- W2204 ADS Core, Circuit Sim, Layout, Momentum G2, Ptolemy, Verilog-A Bundled
- W2208 ADS Core, Circuit Sim, Layout, Momentum G2, Ptolemy, Verilog A, Mature Wireless Libraries Bundled
- W2209 ADS Core, Circuit Sim, Layout, Momentum G2, Ptolemy, Verilog-A, Mature Wireless Libraries, EMDS Bundled
- W2231 ADS Core, Ptolemy Bundled
- W2232 ADS Core, Circuit Sim, Ptolemy, Mature Wireless Libraries Bundled
- W2210 ADS Core, Transient Convolution Bundled
- W2211 ADS Core, Transient Convolution, Layout, Momentum G2 Bundled
- W2213 ADS Core, Transient Convolution, Layout, Momentum G2, Harmonic Balance Bundled
- W2250 ADS Inclusive Bundle

Для получения более подробной информации о САПР Agilent ADS посетите страницу <http://www.agilent.com/find/eesof-ads>
 Для получения ознакомительной 30- или 45-дневной версии (неограниченной по функциональности) необходимо заполнить анкету на сайте
 Free ADS Evaluation license <http://www.agilent.com/find/eesof-ads-latest-downloads>

Литература о САПР ADS

- <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5988-3326EN.pdf>
- <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-6464EN.pdf>
- <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-3132EN.pdf>
- <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-3916EN.pdf>
- <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-4475EN.pdf>
- <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-8392EN.pdf>
- <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-3633EN.pdf>
- <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-3632EN.pdf>
- <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-4902EN.pdf>



- Современная, точная среда 3D ЭМ анализа
- Методики расчета: FEM (Метод конечных элементов), Eigenmode Solver и FDTD (Метод конечных разностей во временной области)
- Удобные графические средства по созданию геометрий (встроенный трехмерный конструкторский графический редактор)
- Полная совместимость с САПР Agilent - прямой импорт/экспорт файлов для совместного моделирования
- Простой импорт CAD файлов из других программ
- Передовые технологии разбиение объектов сеткой
- Проверка на соответствие стандартам по ЭМ совместимости
- Моделирование ВЧ устройств, корпусов
- Моделирование антенн совместно с объектами, на которые они устанавливаются (машины, корабли, самолеты и т.п.)

При разработке новых устройств, с ростом их рабочих частот, все большее внимание уделяется проведению электромагнитного анализа. Компания Agilent Technologies предлагает самый широкий спектр различных ЭМ методик расчета, список которых постоянно расширяется.

САПР EMPro (Electromagnetic Professional) - единое средство для 3D ЭМ моделирования, специально созданное для разработчиков антенн, печатных плат, разъемов и корпусов. В САПР EMPro были интегрированы две более ранние программы Agilent по ЭМ анализу - EMDS (методика FEM) и AMDS (методика FDTD). EMPro эффективно импортирует, разбивает и моделирует все устройства, включая их реальную окружающую среду, и анализирует многообразие антенн на соответствие стандартам, таким, как SAR (удельная мощность излучения), HAC и MIMO. Это сокращает время проектирования и риски перед длительными и дорогостоящими физическими испытаниями. В программу EMPro встроены следующие методики расчета: FEM (Метод конечных элементов, Eigenmode Solver (точный расчет мод для объемных структур)) и FDTD (Метод конечных разностей во временной области).

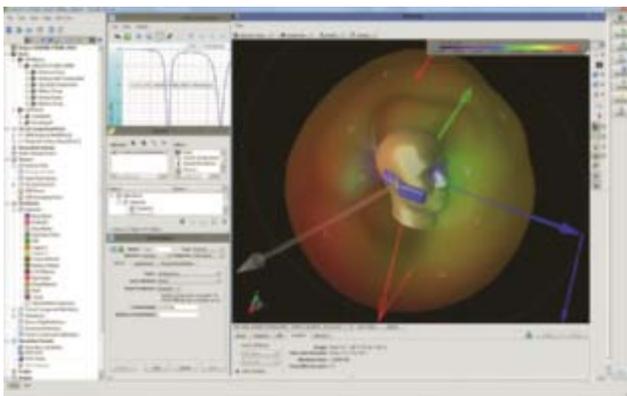
В САПР EMPro создана удобная для пользователей графическая среда (GUI) по созданию геометрии объектов и их последующему моделированию. Есть возможность и импорта/экспорта из других САПР.

Поддержка форматов файлов импорта/экспорта:

- Файлы SAT, SAB
- Файлы STEP
- Файлы IGES
- Файлы ProE
- Файлы VDA FS (.vda)
- Файлы Inventor (.ipt, .iam)
- Файлы SolidWorks (.sldprt, .sldasm)
- Файлы VariPosa (.mmf)
- Файлы .DXF
- Файлы ODB++

При создании геометрии объекта есть возможность его параметризации, которая осуществляется заданием простым набором численных значений любой размерности для переменной в уравнении, значение которой может в дальнейшем зависеть от множества других переменных.

Программа EMPro содержит готовую базу данных материалов с заданными электрическими и магнитными параметрами, которая может быть расширена. При необходимости можно задать параметры своего собственного материала, добавить в библиотеку и использовать при моделировании устройств. Большое внимание компания Agilent уделяет способам разбиения объектов сеткой. Разбиение на сетку является первым шагом в процессе электромагнитного моделирования, когда 3D модель разбивают на крошечные ячейки сетки. Правильное разбиение 3D структур позволяет получить быстрее более точные результаты. Некоторые из технологий запатентованы компанией Agilent Technologies.



Для разработчиков МИС, РЧИС

- Моделирование ИС, корпусов, кристаллов
- Анализ переходов и разъемов
- Учет экранов, проверка качества экранирования на этапе моделирования

Для разработчиков антенн и антенных систем

- Анализ антенн, антенных систем, волноводов, переходов
- Моделирование антенн совместно с объектами, на которые они устанавливаются (машины, корабли, самолеты и т.п.)
- Гарантированная работа антенны в соответствии со стандартами типа Over The Air, SAR и HAC
- Оптимизация качества работы конечного изделия путём анализа MIMO и пространственного разнесения антенн с помощью введения реального взаимодействия близости тела человека к антенне с помощью ЭМ моделирования

Возможность изучения влияния электромагнитного поля на организм (BIO EM)

- SAR с усреднением по 1 и 10 грамм, в целом по телу человека, определение места пиковых значений SAR
- Следование протоколу последнего стандарта C95.3 для большинства современных анализов
- Возрастание температуры в теле человека
- Использование головы человекоподобного манекена (SAM) для соответствия спецификациям FCC
- Ручное/автоматическое задание значения SAR
- Соответствие HAC

Платформа проектирования EMPro добавляет мощные средства 3D ЭМ моделирования в САПР ADS, считающуюся промышленным стандартом разработки радиоэлектронных устройств и блоков. Специализированная среда 3D-конструирования в EMPro позволяет создавать параметризованные компоненты, такие как металлические экраны, элементы корпусирования, многослойные подложки, диэлектрические блоки и переходные разъемы для последующего экспорта в САПР ADS. В результате комбинированного ЭМ моделирования схемы и 3D-объекта можно выявить взаимодействия между отдельными компонентами схемы.

Современные технологии ускорения ЭМ моделирования

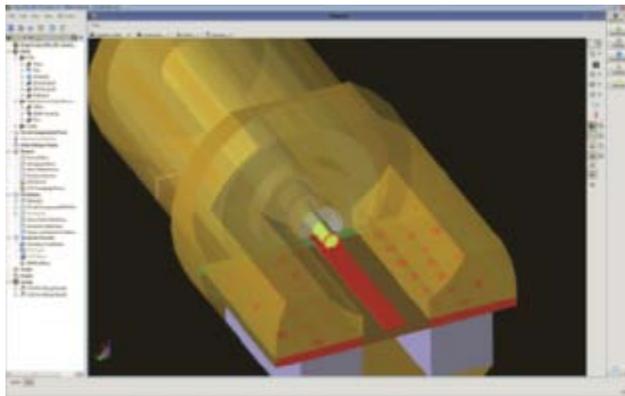
- Технология многопоточного моделирования
- Поддержка Графических ускорителей компании NVIDIA (GPU accelerator), работающих по технологии CUDA

EMPro позволяет использовать новые технологии разбиения объекта на сетку для методик расчета, работающих и во временной (FDTD), и в частотной областях (FEM).

Для симулятора, использующего метод конечных разностей во временной области, в EMPro добавлен новый вариант сетки (Conformal Mesh), который создает ячейку сетки, более точно соответствующую изогнутым поверхностям и неортогональным ребрам. Эта технология позволяет получить более точные результаты при меньшем количестве необходимых ячеек сетки, а также сократить занимаемый объем памяти и время моделирования.

Для симулятора, использующего метод конечных разностей в частотной области, в EMPro добавлены несколько новых вариантов разбиения на сетку, позволяющих более точно задать желаемую структуру сетки с помощью ребер, граней и вершин. Это уменьшает время, необходимое для окончательной сходимости алгоритмов нанесения сетки, при одновременном повышении их точности. Дополнительные варианты нанесения сетки улучшают точность моделирования во всем диапазоне рабочих частот устройства, за счет автоматической оптимизации сетки на критических резонансных частотах.

EMPro 2011.12 - обновленная платформа для создания объемных моделей и 3D ЭМ моделирования отличается повышенной скоростью работы и улучшенными технологиями разработки и проверки ВЧ



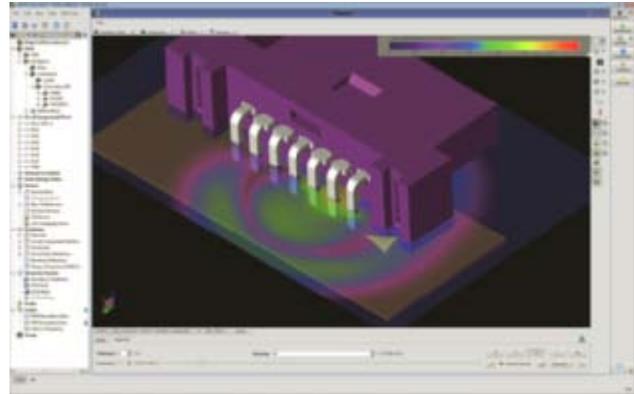
устройств. САПР EMPro включает моделирование 2D портов, RLC пассивные нагрузки для FEM моделирования, более быструю итерационную методику FEM, прямой экспорт смоделированных S-параметров объектов в ADS 2011, схемотехнический компонент, прямой импорт топологий из САПР Genesys для полного 3D ЭМ анализа в EMPro (начиная с версии Genesys 2012).
Версия EMPro 2011.12 отличается существенными усовершенствованиями симулятора FEM, использующего метод конечных элементов. Последняя версия дополнена следующими возможностями:

- Быстрый итерационный симулятор на основе метода FEM удваивает скорость моделирования устройств с внутренними портами с помощью новой многопоточной итерационной технологии расчетов на 4x-ядерном CPU.
- Быстрый симулятор для двумерных (плоских) портов, упрощающий настройку портов для симулятора FEM позволяет быстро и просто определять количество узлов, а также эталонный импеданс и положение линии для получения оптимального импеданса.
- 10x кратное ускорение расчетов методом FDTD (при разбиении конформной сеткой (conformal mesh)) с помощью GPU для более быстрого моделирования во временной области криволинейных объектов
- Возможность самостоятельно задавать значения пассивной нагрузки. Это позволяет включать идеальные пассивные нагрузки непосредственно в симулятор FEM для представления согласующих цепей и компонентов поверхностного монтажа. (Нагрузки определяются в среде настройки ЭМ параметров, состоящей из последовательно и параллельно включенных элементов RCL. Эта возможность позволяет получать точные результаты визуализации поля и диаграммы направленности с учетом пассивных компонентов.)
- Прямой импорт проектов печатных плат из Cadence Allegro PCB
- Новые панели инструментов, горячие клавиши, секции плоскости и другие доступные полезные функции

Эти стабильные улучшения отражают стремление Agilent к совершенствованию технологий ЭМ моделирования.

Agilent EM Applications Center - Новый ресурс примеров по электромагнитному анализу

Создан новый ресурс - **EM Applications Center**, позволяющий упростить изучение и работу в САПР EMPro. **EM Applications Center** содержит набор примеров - готовых проектов, которые любой пользователь может загрузить себе и использовать в работе. Широкий список примеров постоянно расширяется. Одним из последних добавленных примеров был проект высокоомощного магнетрона, устройства, часто используемого в радиолокационных системах. Его с легкостью можно смоделировать в САПР EMPro и провести расчет резонансных частот при различных режимах и настройках. В данном



проекте использовался Eigenmode симулятор, включенный в EMPro с версии 2011.07.

EM Applications Center

<http://edocs.soco.agilent.com/display/eesofapps/EM+Applications>

Поддерживаемые ОС:

- Windows 7, Vista, XP
- Redhat RHEL WS 4
- Novell SUSE SLES 10

Конфигурации

- W2401** EMPro Core Environment
- W2402** EMPro Core + FEM Bundle
- W2403** EMPro Core + FDTD + Compliance Bundle
- W2404** EMPro Core + FEM + FDTD + Compliance Bundle

Для получения более подробной информации о САПР Agilent EMPro посетите страницу

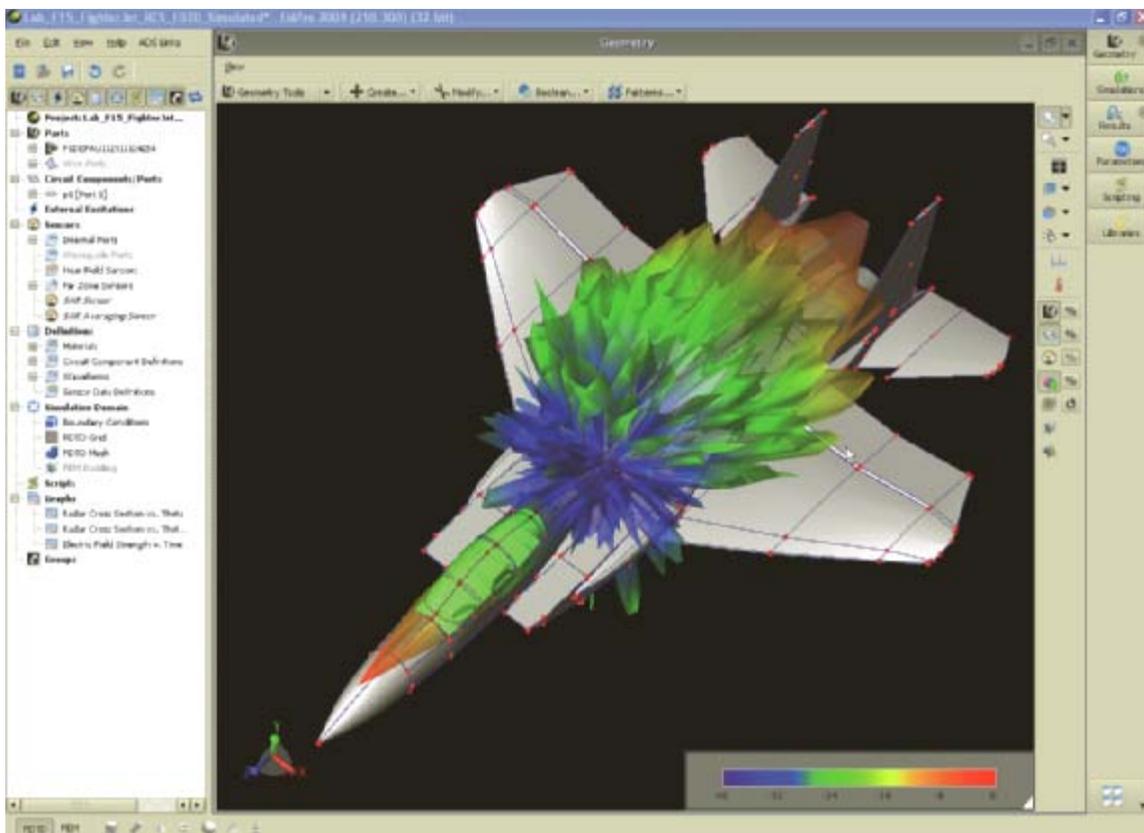
<http://www.agilent.com/find/eesof-empro>

Для получения ознакомительной 30- или 45-дневной версии заполните анкету на сайте: *Free EMPro Evaluation license*

<http://www.agilent.com/find/eesof-empro-latest-downloads>

Литература о САПР EMPro

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-4819EN.pdf>
<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-3632EN.pdf>





- Проектирование алгоритмов цифровой обработки и преобразования сигналов
- Моделирование систем связи современных стандартов
- Библиотеки блоков стандартов WiMAX, LTE-Advanced, DVB-x2, ISDB-T, WPAN, DVB, ZigBee
- Библиотека Radar Model Library
- Моделирование и анализ MIMO систем
- Автоматическая генерация Verilog/VHDL-файлов для разработчиков ПЛИС (FPGA)
- Автоматическая генерация C-кода
- Моделирование аналоговых систем на функциональном уровне
- Поддержка моделей на основе X-параметров
- Взаимосвязанные решения - связь с измерительным оборудованием Agilent Technologies

САПР SystemVue - платформа для проектирования на системном уровне (ESL-проектирование). SystemVue позволяет вдвое сократить время проектирования на физическом уровне высокопроизводительных алгоритмов связи и системной архитектуры как в области беспроводных приложений, так и для аэрокосмической и оборонной промышленности. Платформа компании Agilent SystemVue предоставляет собой простую в использовании среду разработки с передовыми технологиями моделирования, с возможностью подключения к аппаратной реализации и проведения испытаний. Она позволяет создавать алгоритмы и прототипы архитектур для сложных систем связи. Платформа SystemVue дополняет существующие средства автоматизации проектирования электроники общего назначения, используемые при проектировании FPGA, цифровых сигнальных процессоров (DSP), прикладных интегральных схем (ASIC) и аналоговых/радиочастотных компонентов.

Платформа SystemVue идеально подходит для разработчиков систем протоколов физического уровня, а также разработчиков алгоритмов для развивающихся беспроводных протоколов физического уровня, например, WiMAX, 4G, LTE. В последней версии SystemVue добавлена возможность моделирования MIMO систем.

SystemVue может использоваться для аэрокосмических и оборонных приложений, таких как программно-определяемая радиосвязь (SDR), спутниковая связь и радиолокация.

Тестирование радиолокационных систем может быть весьма трудоемким и дорогим. Радиолокационные системы должны быть спроектированы и протестированы в реальной среде, должны быть учтены вопросы помехоустойчивости, которые часто связаны с дорогостоящими испытательными установками для тестирования поведения прототипа в режиме реального времени. Испытательное оборудование Agilent и САПР SystemVue могут моделировать многие из сценариев работы радиосистем. Для разработчиков радарных систем в программу добавлена специальная библиотека **Radar Model Library**, которая содержит более 50 параметризованных блоков, таких как источники сигналов, передатчики, антенны, среды распространения, цели, приемники, блоки измерения основных параметров и т.д. Для удобства пользователей в программу включены готовые примеры проектов.

Ключевые особенности платформы SystemVue компании Agilent:

Расширенное моделирование

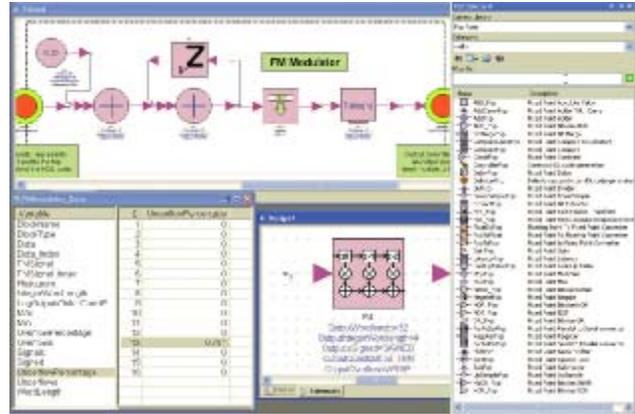
- Моделирование потока данных - обработка сигналов с различными скоростями и частотами, с учетом реальных радиочастотных эффектов со скоростью в 10 раз выше, чем решения моделирования общего назначения
- Обширный набор точных ВЧ/аналоговых моделей
- Сотни пополняемых библиотек экономят время при работе с функциями обработки сигналов, радиочастотными блоками, функциями с фиксированной запятой и блоками различных стандартов связи
- Поддержка моделей на основе X-параметров для совместного моделирования аналоговой и цифровой частей устройства
- Полиморфизм позволяет легко переключаться между блоками, написанными на языке C++, реализованными в m-коде, Verilog/VHDL, что позволяет работать с потоками ESL-проектирования.

Поддержка языков программирования C, Matlab

- Обеспечивает совместимость блоков нового проекта с уже существующими алгоритмами и методами, написанными заранее или в ходе других разработок
- Поддержка разработки, моделирования, отладки, возможность подключения и написания сценариев для аппаратуры TCP/IP.

Простая в использовании среда

- Среда создана для быстрого проектирования систем связи с возможностью проведения удобной верификации
- Автоматическая генерация VHDL/Verilog позволяет быстро изготавливать опытные образцы на основе FPGA



Особенности SystemVue 2011.10

- Встроенная поддержка 64-Bit Windows 7ю SystemVue теперь работает на обеих системах x32 and x64 Windows OS
- Обновлены функциональные библиотеки стандартов связи - 4G-LTE, WLAN-802.11ac, 3G-HSPA (поддержка HSDPA), а также радиолокационная библиотека Radar Modeling Library
- Обновлен модуль проектирования ПЛИС, новый генератор HDL-кода (GUI), улучшен поток программирования Xilinx Virtex непосредственно из SystemVue
- Улучшения базовой платформы ПО, такие как средство моделирования цифровых фильтров, новый интерфейс автоматизации измерений для инструментов, использующих SCPI и IV команды, автосохранение проекта и драйвера для новых широкополосных генераторов Agilent

Конфигурации

- W1461** Communication Architect
- W1462** FPGA Architect
- W1464** RF System Architect
- W1465** System Architect

Дополнительные библиотеки и модули для SystemVue:

- W1715** MIMO Channel Modeling Kit
- W1716** Digital Pre-Distortion Modeling Kit
- W1905** SystemVue Radar Model Library
- W1910** LTE Baseband Verification Library
- W1911** WiMAX Baseband Verification Library
- W1912** LTE Baseband Exploration Library
- W1913** WiMAX Baseband Exploration Library
- W1914** DVB-x2 Baseband Verification Library
- W1915** mmWave WPAN Baseband Verification Lib
- W1916** 3G Baseband Verification Library
- W1917** WLAN Baseband Verification Library
- W1918** LTE-Advanced Baseband Verification Library

Поддерживаемые ОС: Windows 7, Vista, XP: 32- и 64-бит

Для получения более подробной информации о САПР Agilent SystemVue посетите страницу <http://www.agilent.com/find/eesof-systemvue>

Для получения ознакомительной 30- или 45-дневной версии (неограниченной по функциональности) необходимо заполнить анкету на сайте: *Free SystemVue Evaluation license*

<http://www.agilent.com/find/eesof-systemvue-latest-downloads>

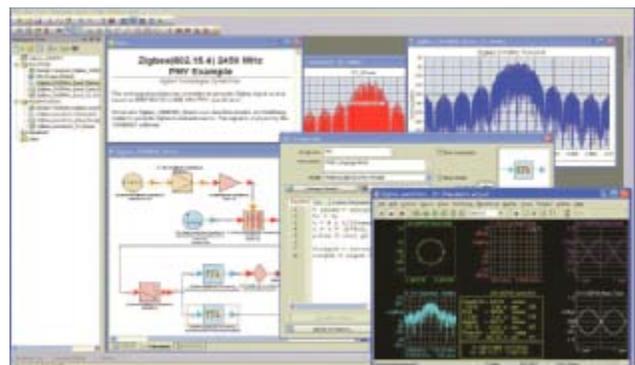
Литература о САПР SystemVue

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-4731EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-6347EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-6696EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-6919EN.pdf>



- Проектирование ВЧ/СВЧ устройств
- Автоматический синтез схем и топологий (фильтров, смесителей, усилителей, ФАПЧ и т.д.)
- Большое количество методик расчета схем
- Использование измеренных X-параметров в проектировании
- Точное ЭМ моделирование методом Momentum
- Русскоязычный интерфейс и руководство пользователя на русском языке

Genesys - специализированная САПР для разработчиков высокочастотных и сверхвысокочастотных компонентов, блоков, устройств и систем. Genesys содержит обширные возможности по синтезу и всестороннему исследованию/тестированию с помощью различных методик моделирования (линейное, нелинейное, электромагнитное и др. виды моделирования). Разработчики ВЧ/СВЧ устройств могут проектировать как на функциональном уровне, где схема собирается из готовых блоков, и задаются лишь их параметры, так и на транзисторном - используется элементная база различных производителей. Библиотека элементов в САПР Genesys может быть расширена с помощью Технологических библиотек (Design Kits) различных производителей, моделей SPICE, файлов S- и X-параметров, необходимых для конструирования. САПР Genesys поддерживает использование библиотечных элементов или целых устройств, описанных с помощью X-параметров. Файл измеренных значений, учитывающий все возможные нелинейности, может быть получен с помощью анализатора цепей серии PNA-X и загружен напрямую в среду проектирования Genesys.

Genesys предоставляет современный уровень проектирования, который сочетает в себе простоту использования, мощность и высокую точность моделирования. Программа обладает современными алгоритмами оптимизации схемотехники и топологии. В последней версии алгоритмы оптимизации были усовершенствованы, что позволило ускорить весь процесс примерно в 10 раз. Для моделирования сложного устройства и ускорения процесса разработки можно использовать ресурсы многоядерных, многопроцессорных ПК, находящихся в сети предприятия. Блок 2.5D ЭМ моделирования Momentum распараллеливает задачу, используя все ядра и процессоры ПК. Все описанные возможности по ВЧ проектированию предлагаются по доступным ценам, с 9 конфигурациями.

Genesys полностью совместим по форматам файлов с САПР ADS, так что проекты, созданные в Genesys, можно импортировать в ADS для последующего более подробного моделирования.

В новой версии САПР Genesys 2012 доступны возможности по экспорту топологий напрямую в САПР EMPro для анализа методами FEM и FDTD. Эта технология экспорта схожа с экспортом ADS-EMPro: так, одним щелчком мыши весь проект топологии (со всеми параметрами материалов, описанием портов и т.д.) передается в EMPro. Это намного быстрее и проще использования промежуточных форматов или применения других средств моделирования.

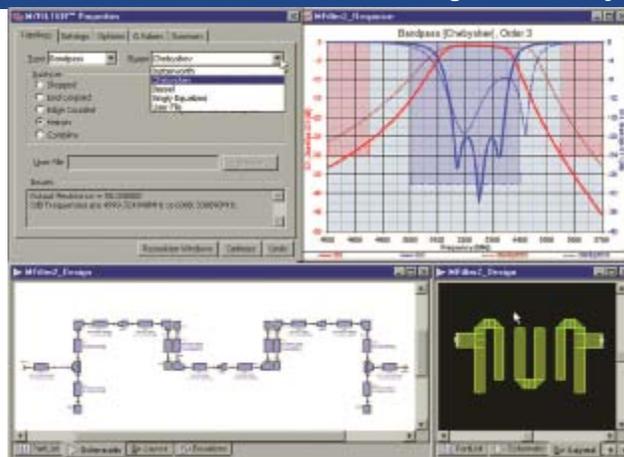
Genesys

W1320 Genesys Core - основа для любой конфигурации, ядро программного комплекса, включающее среду (оболочку схемотехники и топологии) проектирования, средства линейного частотного моделирования, визуализацию данных и протоколы связи с контрольно-измерительным оборудованием W1701 TestLink ("взаимосвязанные" решения).

Средства синтеза ВЧ/СВЧ блоков

Блок Synthesis - автоматический проектировщик, используемый для синтеза ВЧ/СВЧ устройств по параметрам, характеризующим работу данного блока. При подключении к проекту модуля Synthesis разработчик автоматически получает готовую схему, топологию. Использование блока Synthesis позволяет значительно сократить время проектирование сложных ВЧ/СВЧ устройств и систем.

- **W1501 Filter, W1502 M/Filter, W1503 S/Filter, W1504 A/Filter** - синтез фильтров на основе сосредоточенных, распределенных элементов, на операционных усилителях. Доступны различные типы характеристик фильтра (Баттерворта, Бесселя, Чебышева, характеристика, заданная пользователем и многие др.)
- **W1505 Equalize** - синтез цепей компенсации задержки
- **W1506 Match** - синтез цепей согласования импедансов
- **W1507 Oscillator** - проектирование генераторов
- **W1508 Advanced Tline** - синтез линий передачи и схем преобразования сигнала
- **W1509 PLL** - проектирование цепей ФАПЧ
- **W1510 Signal Control** - разработка аттенуаторов, ответвителей
- **W1511 Mixer** - проектирование смесителей с различной конфигурацией



Средства моделирования

После разработки схемы или топологии устройства возможно использовать средства линейного, нелинейного и электромагнитного (ЭМ) моделирования параметров схемы.

Структура системы Genesys состоит из 6 основных компонентов:

W1601 Spectrasys - средство построения спектральных моделей для анализа прохождения сигнала.

W1602 Harbec - блок для моделирования методом гармонического баланса, позволяющий анализировать нелинейные характеристики ВЧ и СВЧ схем.

W1603 Empower - блок ЭМ моделирования планарных схем: микрополосковых и волноводно-щелевых линий, а также анализа схем, включающих элементы с сосредоточенными параметрами.

W1604 Cayenne - средство моделирования электронных компонентов во временной и частотной областях, анализа переходных процессов в схемах.

W1605 WhatIF - графическое средство планирования частот для расчета преобразователей сигналов и гетеродинов и поиска свободных полос частот от генерации (например, комбинационных частот)

W1609 Momentum GXF - 2.5D ЭМ моделирование планарных устройств методом Моментов (есть поддержка многоядерных и многопроцессорных систем, блок также встраивается в САПР ADS)

Конфигурации*

W1320 Genesys Core - ядро программного комплекса, включающее среду (оболочку схемотехники и топологии) проектирования, средства линейного частотного моделирования, визуализацию данных и протоколы связи с контрольно-измерительным оборудованием.

W1322 Genesys - к W1320 Genesys Core добавлен набор средств синтеза - блок Synthesis.

W1325 Genesys - к конфигурации W1322 добавлены средства ЭМ анализа планарных структур (EMPower, Momentum GX, GXF).

W1326 Genesys - к W1322 Genesys добавлены средства моделирования Spectrasys, Harbec, Cayenne, WhatIF.

W1328 Genesys - наиболее полный по функциональности пакет Genesys, включающий все технологии синтеза, моделирования и анализа ВЧ/СВЧ устройств.

* представлены наиболее распространенные конфигурации.

Список всех возможных комплекций САПР Genesys на

<http://www.agilent.com/find/eesof-genesys>

Поддерживаемые ОС: Windows 7, Vista, XP: 32- и 64-бит

Обучение и техническая поддержка

Для получения руководства пользователя на русском языке обратитесь в представительство Agilent Technologies: +7 (495) 797 3921 (Борис Петренко).

Для получения более подробной информации о САПР Agilent Genesys посетите сайт <http://www.agilent.com/find/eesof-genesys>

Для получения ознакомительной 30- или 45-дневной версии (неограниченной по функциональности) необходимо заполнить анкету на сайте: *Free Genesys Evaluation license*

<http://www.agilent.com/find/eesof-genesys-latest-downloads>

Литература о САПР Genesys

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-7014EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-6999EN.pdf>

- ВЧ симуляторы Agilent в Cadence
- Анализ во временной и частотной областях
- Электромагнитный анализ (метод моментов Momentum)
- Проектирование для производства (DFM)
- Удобное отображение результатов моделирование в Data Display
- Библиотеки современных стандартов связи для тестирования работы устройств (Virtual Testbench)

Agilent предлагает весь спектр средств моделирования и верификации для разработчиков ВЧ интегральных схем. Мощное средство моделирования GoldenGate предназначено для быстрого моделирования схем, проверки технических характеристик и анализа выхода годных изделий. Разработчики могут моделировать блоки, комбинации блоков и каналы приема/передачи, чтобы оценить влияние шума, искажений, паразитных и множества других эффектов, встречающихся при проектировании ВЧ интегральной схемы. Кроме того, GoldenGate позволяет анализировать технологичность схем с помощью проверенных на производстве методов, таких как анализ Монте-Карло, а также учитывать краевые эффекты при ЭМ моделировании. GoldenGate сочетает в себе самые современные технологии моделирования Agilent, наборы моделей и библиотек. Эти средства предоставляют всеобъемлющую методологию моделирования схем, которая интегрирована в Cadence Analog Design Environment. Разработчики могут беспрепятственно переходить через этапы ввода описания схемы, настройки испытательного стенда, моделирования и анализа для получения исчерпывающей информации о характеристиках проекта.

Улучшенная производительность проектирования

По мере увеличения скорости передачи данных, несущих частот и усложнения характеристик, разработчикам нужен все более широкий спектр быстрых и точных средств автоматизации проектирования электроники. Обширный набор средств моделирования компании Agilent для ВЧ интегральных схем, моделирования смешанного типа, статистических расчетов, оптимизаций и возможностей анализа пост-моделирования облегчает задачу проектирования в хорошо известной структуре ПО Cadence.

Использование проверенных принципов

Agilent предлагает уникальную комбинацию проверенных технологий моделирования. Механизм ВЧ моделирования, библиотеки компонентов и моделей, анализ пост-моделирования и механизмы отображения включены в платформу ADS. GoldenGate предоставляет дополнительные возможности моделирования для проверки "радиодиапазона" и анализа выхода годных изделий.

Комплексный поток проектирования интегральных схем с ВЧ/смешанным сигналом

GoldenGate является частью всеобъемлющего потока проектирования интегральных схем ВЧ/смешанного типа, который начинается с ввода описания проекта, плавно переходящего к тестированию прототипа. Проекты изначально создаются в Cadence Virtuoso Schematic Composer. Затем схемы моделируются непосредственно в GoldenGate, действуя при этом плавный переход от схемы к моделированию. GoldenGate дополняет среду проектирования Cadence следующими видами моделирования: DC, AC, S_Parameter, Large_Signal_S_Parameter, Carrier Analysis (Harmonic Balance), Intercept Point Analysis (IP), GC (Gain Compression), SSNA,

Envelope Transient (ET), TR (Transient) и Momentum. Расширенные опции моделирования, включая оптимизацию, свипирование параметров, измерения с заранее заданной конфигурацией и статистические анализы, обеспечивают реальный взгляд на характеристики и выход годных. Результаты моделирования рассматриваются с помощью богатого набора возможностей отображения данных (Data Display, как в ADS).

После того, как топология интегральной схемы завершена, найденные паразитные эффекты могут быть промоделированы заново и проанализированы в GoldenGate.

Моделирование дополнительных паразитных и пассивных топологических компонентов производится с помощью ADS Momentum и Momentum RF. Совместное моделирование в системе моделирования Agilent Ptolemy (доступна через RFIC Dynamic Link) используется для подтверждения того, что работа всей системы отвечает заданным характеристикам.

Окончательные измерения прототипа и создание моделей дополнительных схем и устройств производятся с помощью оборудования компании Agilent и программного обеспечения IC-CAP.

Особенности версии GoldenGate 2011

- Усовершенствованы основные методики расчета, в том числе и симуляторы Momentum, Yield, Circuit Envelope
- Больше возможностей по отображению данных в Data Display
- Добавлена библиотека LTE 8.9.0, HSPDA и примеры проектов

Поддерживаемые ОС:

- Linux RHEL 4: 32- и 64-бит
- Linux RHEL 5: 32- и 64-бит
- Suse Linux: 32-бит 9.3.x и 10.x.x
- Solaris 10

Конфигурации

- W2001** GoldenGate RFIC Simulator
- W1112** GoldenGate Design & Verify
- W2013** GoldenGate Enterprise
- W2005** GoldenGate PLL Simulator
- W2007** Jivaro for GoldenGate
- W2008** GoldenGate Parallel Corners/MonteCarlo Simulation
- W2341** Momentum G2 Element for Cadence® Virtuoso®
- W2361** Ptolemy Element for GoldenGate RF Simulator

Для получения более подробной информации о САПР Agilent GoldenGate посетите сайт

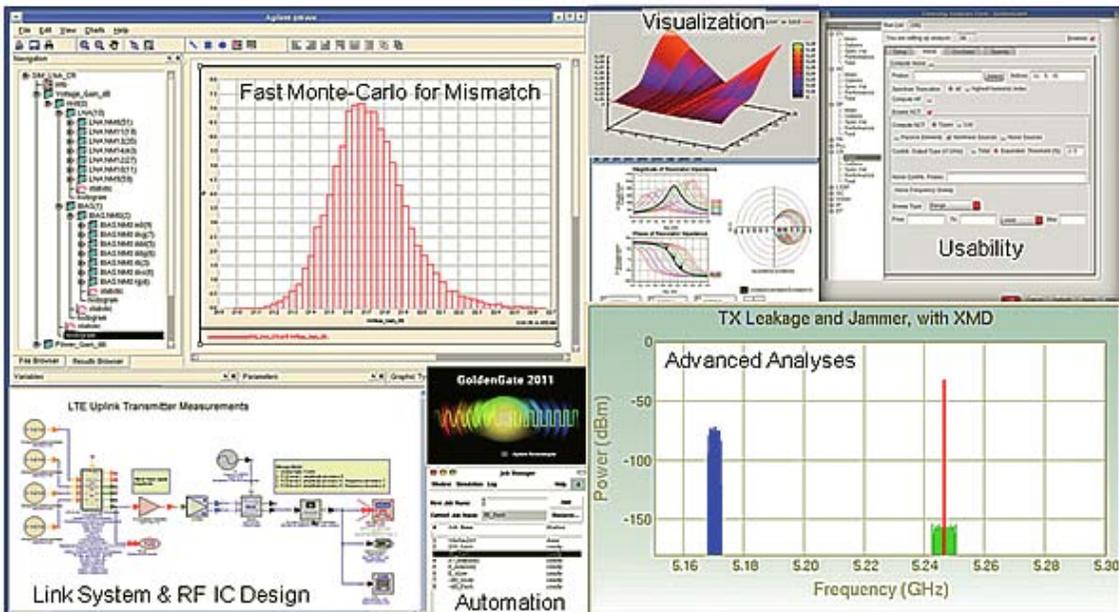
<http://www.agilent.com/find/eesof-goldengate>

Для получения ознакомительной 30- или 45-дневной версии (неограниченной по функциональности) необходимо заполнить анкету на сайте *Free GoldenGate Evaluation license*

<http://www.agilent.com/find/eesof-goldengate-latest-downloads>

Литература о САПР GoldenGate

- <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-9484EN.pdf>
- <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-8888EN.pdf>
- <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-3637EN.pdf>
- <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-3708EN.pdf>





- Удобная в использовании программная среда
- Широкий набор драйверов измерительного оборудования
- Управление измерениями ВАХ, ВФХ, S-параметров и т.д.
- Автоматизация измерений на пластине - новый модуль WaferPro
- Создание собственных моделей экстракции с помощью встроенного языка программирования (PEL)
- Экстракция параметров всего многообразия моделей полупроводниковых устройств
- Статистический анализ

Agilent IC-CAP - программный комплекс для измерения характеристик и моделирования полупроводниковых приборов в радиочастотных диапазонах и на постоянном токе. CAPI IC-CAP производит экстракцию параметров моделей, которые можно использовать в других CAPI для моделирования в высокоскоростных/цифровых, аналоговых и ВЧ приложениях. IC-CAP предлагает инженерам и разработчикам современные средства моделирования, включая автоматическое управление измерительными приборами, сбор данных, извлечение параметров, графический анализ, моделирование, оптимизацию и статистический анализ. При этом все эти возможности объединены в гибкой, автоматизированной и интуитивно понятной программной среде, обеспечивающей эффективное и точное извлечение активных, пассивных и определяемых пользователем устройств и цепей. IC-CAP предоставляет мощные возможности по подключению к контрольно-измерительному оборудованию ведущих мировых производителей.

Большинство современных производителей полупроводниковых компонентов и интегральных схем используют IC-CAP для моделирования кремниевых КМОП и биполярных транзисторов, структур на основе арсенида галлия (GaAs) и нитрида галлия (GaN) и многих других полупроводниковых технологий.

IC-CAP также предоставляет возможность для построения библиотек моделей для CAPI ADS и других средств автоматизированного проектирования.

Полное решение проблемы создания модели устройства

Успешное создание модели устройства требует досконального понимания интеграции измерительного оборудования и программного обеспечения для создания модели. IC-CAP предоставляет полный набор средств для инженеров, создающих библиотечные модели полупроводниковых устройств.

Измерения

Программное обеспечение IC-CAP предоставляет мощные возможности по проведению измерений, включая измерения на постоянном токе, измерения индуктивностей, емкостей, сопротивлений, импедансов, измерения зависимости емкости от напряжения, ВЧ-измерения и измерения шумов типа 1/f.

Для точного учета ВЧ эффектов необходимы точные результаты измерений. Опирающиеся на богатый опыт ВЧ и СВЧ измерений, разработчики ПО IC-CAP включили драйверы для многих радиочастотных приборов, таких как анализаторы цепей Agilent серий PNA, PNA-X и ENA.

Чтобы полностью автоматизировать процесс измерения, ПО Agilent IC-CAP может управлять установкой зондового контроля полупроводниковых пластин.

Модули, встраиваемые в ПО IC-CAP

ПО IC-CAP позволяет проводить исследования любых моделей полупроводниковых устройств, изготовленных по самым современным технологиям. Множество моделей устройств включает в себя большое разнообразие технологий, при этом каждая из них имеет свою определенную область применения (диапазон рабочих частот). Для каждой модели существуют дополнительные интерфейсы, позволяющие значительно упростить и ускорить весь процесс исследования и получения библиотечных моделей.

Гибкая программная среда

IC-CAP использует открытую и гибкую программную архитектуру: помимо наличия готовых решений для стандартных и специальных моделей полупроводников, большинство измерений и алгоритмов извлечения может настраиваться пользователем. С помощью языка извлечения параметров (PEL) можно определять и добавлять собственные модели или методы извлечения прямо в IC-CAP. При необходимости открытый интерфейс измерений IC-CAP позволяет создавать собственные драйверы для управления измерительными приборами и процессом измерений. Можно также создавать собственные пакеты моделирования для других пользователей путем создания специального пользовательского интерфейса в ПО IC-CAP GUI Studio.

Решения для создания моделей КМОП

Процесс эффективного создания моделей является важным фактором для успешного моделирования и производства ВЧ/СВЧ узлов и блоков. Использование программного комплекса IC-CAP совместно с другими CAPI Agilent, такими как ADS и Genesys, позволяют обнаруживать неисправности в работе ВЧ/СВЧ устройств и исправлять их в процессе моделирования.

IC-CAP является первым средством создания моделей, предоставляющим полную совокупность решений для получения всех стандартных моделей устройств: BSIM3, BSIM4, PSP, BSIMSOI, HiSIM и др. в единой платформе. Единообразный измерительный подход IC-CAP позволяет использовать данные из одной технологии для получения данных в другой технологии без выполнения новых измерений. Этот подход единой платформы к созданию моделей позволяет переходить от одной технологии производства к другой.

Проведение измерений на полупроводниковых пластинах - модуль WaferPro

Входящее в состав пакета IC-CAP приложение IC-CAP Wafer Professional (WaferPro) предлагает передовое решение для автоматизации измерений на пластине. Специальная среда для планирования испытаний в рамках платформы IC-CAP позволяет выполнять измерения и обрабатывать результаты с помощью различных средств, предлагаемых компанией Agilent и сторонними производителями.

WaferPro позволяет управлять измерительным оборудованием Agilent (от настольных приборов до параметрических анализаторов), а также пробниками, коммутаторами, зондовыми станциями и термокамерами сторонних производителей, что позволяет выполнять эффективные автоматизированные измерения на пластинах в широком диапазоне температур.

Особенности

- Автоматизированные измерения на полу- и полностью автоматизированные зондовых станциях. Драйверы для всех зондов, термических камер и матриц коммутации.
- Поддержка параметрических анализаторов Agilent серии 407х/408х
- Поддержка автоматических температурных измерений
- Точные измерения и режим свипирования
- Сохранение данных в файл (MDM and .csv) и поддержка баз данных SQL (beta).
- Отображение на экране местоположения пробника, статуса измерения, результаты тестирования и т.п. В ОС UNIX могут быть высланы сообщения о статусе/этапе измерения в процессе тестирования пластины на email
- Поддержка DC/CV и ВЧ измерений
- Измерение любого n-контактного полупроводникового прибора (МОП, КМОП, диод, пассивные устройства и т.д.)

Новый релиз IC-CAP 2012 радикально меняет способ хранения данных, их анализа и выбора для задач моделирования, что значительно увеличивает эффективность работы и обеспечивает целостность данных. Решение в IC-CAP, которое позволяет получить доступ к базе данных SQL при проведении автоматизированных измерений на пластине с помощью модуля Wafer Professional, называется IC-CAP Database. Работа с базами данных является основой при проведении всего маршрута проектирования, новая опция работы с базами данных может упростить процесс моделирования устройств в команде разработчиков. Новый модуль от Agilent W8503 IC-CAP DataPro подключается к базе данных или файловому хранилищу. Удобный пользовательский интерфейс позволяют инженерам выбрать цели для статистического анализа и проводить экстракцию параметров.

Поддерживаемые ОС:

- Windows 7, Vista, XP: 32- и 64-бит
- Linux RHEL 4: 32- и 64-бит
- Linux RHEL 5: 32- и 64-бит
- Solaris 10: 32- и 64-бит

Конфигурации

W8500B IC-CAP Device Modeling Platform Bundle

W8511 IC-CAP Wafer Professional Measurement Bundle

Структура программного продукта IC-CAP изменилась, некоторые блоки были объединены, кроме того, появились и новые - DataPro, Agilent NeuroFET и т.д.

Для получения более подробной информации о CAPI Agilent IC-CAP посетите страницу

<http://www.agilent.com/find/eesof-iccap>

Для получения ознакомительной 30- или 45-дневной версии (неограниченной по функциональности) необходимо заполнить анкету на сайте

Free IC-CAP Evaluation license <http://www.agilent.com/find/eesof-iccap-latest-downloads>

Литература о CAPI IC-CAP

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-6494EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-9975EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5965-7742EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5988-3983EN.pdf>

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-9552EN.pdf>



Генераторы сигналов серии PSG



Программное обеспечение Signal Studio



Генераторы сигналов серии MXG



Генераторы сигналов N9310A



N5106A PXB



Генераторы сигналов серии ESG



Генераторы сигналов серии ESG

Аналоговые и векторные генераторы сигналов

Компания Agilent Technologies предлагает широчайший выбор генераторов сигналов от постоянного тока до 67 ГГц с возможностью расширения до 500 ГГц. Предоставляя выбор функциональных возможностей от базовых до расширенных, каждый генератор имеет эталонные технические характеристики в своём классе для соответствия требованиям, предъявляемым при разработке и производстве приёмопередающих радиостанций и их компонентов. Они закрывают области применения от низкочастотных навигационных сигналов и сотовой связи до спутниковых систем миллиметрового диапазона длин волн. Каждый из них обладает синтезированной точностью и стабильностью частоты, а также калиброванным уровнем мощности и дистанционным управлением. Возможности модуляции простираются от AM, ФМ, ЧМ и I/Q-модуляции до стандартных форматов, таких как GSM, W-CDMA, HSPA, LTE, cdma2000, WiMAX.

Программное обеспечение Signal Studio

Компания Agilent, мировой лидер в компьютерном моделировании сложных сигналов, с гордостью представляет наиболее полный набор из доступных программных продуктов для создания сигналов, предназначенных для специализированных применений. Используя испытанные новейшие технические решения, компания Agilent продолжает помогать своим заказчикам оставаться на переднем фронте разработки изделий для современных систем связи, включая LTE FDD и TDD, W-CDMA, цифровое видео и GPS.

Особенностью векторных генераторов сигналов компании Agilent является то, что Signal Studio может исполняться как во внешнем ПК, так и в качестве встроенного программного обеспечения – непосредственно в генераторе сигналов. Гибкие и простые в использовании программные средства для создания сигналов позволяют сэкономить время при моделировании сигналов и оптимизировать разработку за счёт более качественной оценки функционирования схем в условиях параметрических и функциональных испытаний. Имеется возможность создавать опорные сигналы для популярных видов сотовой связи и стандартов радиосвязи, тестовые последовательности для сложных радиолокационных систем, испытательные сигналы с добавленными искажениями для тестирования компонентов и многое другое.

Генерация модулирующих сигналов

Изделия для генерации модулирующих сигналов позволяют разработчикам ПК и модулирующих устройств генерировать, захватывать, искажать, воспроизводить и эмулировать сигналы для реально существующих условий. Генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A PXB можно использовать для испытания на соответствие стандартам обработки сигнала приёмником и решения других задач. PXB является единственным прибором, который объединяет возможности генерации мультиматричных модулирующих сигналов, имитации замирания в реальном времени и захвата сигнала в одном приборе. На любом этапе НИОКР можно использовать PXB для быстрой диагностики и отладки схем.

Модуль интерфейса цифровых сигналов N5102A обеспечивает быстроедействие и удобные цифровые входы и выходы для векторных генераторов сигналов E4438C серии ESG, E8267D серии PSG и генератора модулирующих сигналов и эмулятора канала N5106A PXB.

Аналоговые генераторы сигналов

Модель	Диапазон частот	Основные особенности и сферы применения	Страница
N9310A	От 9 кГц до 3 ГГц	Базовые характеристики: экономичная генерация РЧ сигналов для задач общего назначения и испытаний современных потребительских товаров; встроенные функции аналоговой модуляции и дополнительные аналоговые входы I/Q; многоязычный интерфейс пользователя.	16
N5181A серии MXG (N5161A для АИС)	От 100 кГц до 1/3/6 ГГц	Средние рабочие характеристики: оптимизирован для производства, высокая скорость переключения частоты и амплитуды; упрощенное самообслуживание, соответствие классу В стандарта LXI.	17
N5183A серии MXG	От 100 кГц до 20/31,8/40 ГГц	Средние рабочие характеристики: для широкого круга СВЧ измерений, которые требуют высокой выходной мощности и быстрой настройки; компактный корпус высотой 2U	26
E4428C серии ESG	От 250 кГц до 3/6 ГГц	Высокие рабочие характеристики: идеален для задач НИОКР общего назначения, включая замену гетеродина, испытание приёмников и компонентов; обеспечивает превосходную спектральную чистоту, большую выходную мощность и удобный двоярный внутренний генератор функций.	19
E8663D серии PSG	От 100 кГц до 3,2/9 ГГц	Высокие рабочие характеристики: для наиболее ответственных применений, таких как разработка радиолокационных систем и оценка параметров оборудования спутниковой связи; использование в качестве очень маломощного гетеродина; обеспечивает самый низкий уровень и пьедестал на ближних отстройках, высокую выходную мощность и превосходную точность её установки	22
E8257D серии PSG	От 250 кГц до 20/31,8/40/50/67 ГГц	Высокие рабочие характеристики: идеален при разработке радиолокационных систем, оборудования спутниковых систем связи; наземных микроволновых систем связи и их компонентов; лидирующий в отрасли уровень фазового шума, большая выходная мощность и превосходная точность установки мощности при использовании в качестве замены гетеродина; испытание компонентов и приемников.	28
Модули источников мм диапазона OML Inc.	От 50 до 325 ГГц	Расширение диапазона частот до 500 ГГц для генераторов сигналов E8257D и E8267D серии PSG	34

Источники сигналов

Векторные генераторы сигналов

Модель	Диапазон частот	Основные особенности и сферы применения	Страница
N5182A MXG (N5162A для АИС)	От 250 кГц до 3/ 6 ГГц	Средние рабочие характеристики: оптимизирован для производства и решения основных задач при исследованиях и разработках, включая разработку усилителей мощности с несколькими несущими и приемопередатчиков для систем LTE и WLAN; обеспечивает генерацию сигналов произвольной формы, наименьший в отрасли коэффициент АСРР, высокую скорость переключения и упрощенное самообслуживание; соответствие классу В стандарта LXI; рекомендуется использовать вместе с программным обеспечением Signal Studio для создания сигналов систем сотовой и беспроводной связи, соответствующих стандартам; работает с N5106A PXB при имитации замирания в реальном времени, захвате сигналов, использовании цифровых входов и выходов.	35
E4438C ESG	От 250 кГц до 1/ 2/ 3/ 4/ 6 ГГц	Высокие рабочие характеристики: предлагает гибкие возможности генерации РЧ сигналов при исследованиях и разработках; обеспечивает генерацию сигналов произвольной формы и в реальном времени; рекомендуется использовать вместе с программным обеспечением Signal Studio для создания широкого диапазона сигналов, соответствующих стандартам, для аудио/видеовещания, мобильной и беспроводной связи и других приложений; работает с N5106A PXB при имитации замирания в реальном времени, захвате сигналов, использовании цифровых входов и выходов.	40
E8267D PSG	От 250 кГц до 20/ 31,8/ 44 ГГц	Высокие рабочие характеристики: идеален при разработке радиолокационных систем, оборудования спутниковых систем связи; наземных микроволновых систем связи и их компонентов; обеспечивает лидирующий в отрасли уровень фазового шума, специальные виды I/Q-модуляции в диапазоне СВЧ; работает с программным обеспечением Signal Studio для генерации сложных импульсов, двухтоновых и многотоновых сигналов для определения искажений; работает с N5106A PXB при имитации замирания в реальном времени, захвате сигналов, использовании цифровых входов и выходов.	45

Программное обеспечение Signal Studio

Отрасль	Диапазон частот	Виды сигналов	Страница
Системы мобильной связи	Зависит от генератора сигналов	<ul style="list-style-type: none"> – LTE, W-CDMA, HSDPA, HSUPA – GSM, EDGE, GPRS, EGPRS – cdmaOne, cdma2000, 1xEV-DO – TD-SCDMA – NADC, PDC, PHS, DECT, TETRA 	55
Системы беспроводной связи	Зависит от генератора сигналов	<ul style="list-style-type: none"> – 802.16 WiMAX (фиксированные и мобильные) – 802.11 WLAN (a/b/g/i/p/n) – Bluetooth – MB-OFDM UWB 	65
Аудио/видеовещание	Зависит от генератора сигналов	<ul style="list-style-type: none"> – DVB-T/T2/H/C/S/S2 – J.83 A/B (DOCSIS DS)/C – ATSC – ISDB-T – CMMB – DTMB – T/S-DMB – FM Stereo/RDS – DAB/DAB+ 	71
Обнаружение, определение местоположения, слежение и навигация	Зависит от генератора сигналов	<ul style="list-style-type: none"> – Создание импульсов – GPS 	73
РЧ и СВЧ сигналы общего назначения	Зависит от генератора сигналов	<ul style="list-style-type: none"> – Набор инструментальных средств – Многотоновые искажения – Калиброванный белый гауссов шум (AWGN) – Введение джиттера 	78

Генерация модулирующих сигналов

Модель	Диапазон частот	Основные особенности и сферы применения	Страница
N5102A Модуль интерфейса цифровых сигналов	Аппаратное средство	Обеспечивает цифровые входы и цифровые выходы для генератора модулирующих сигналов эмулятор канала N5106A, векторных и генераторов сигналов E4438C серии ESG и E8267D серии PSG и приёмопередатчиков пользователя.	82
N5106A PXB Генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала	Аппаратное средство	Генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала является идеальным техническим решением для испытания на соответствие стандартам обработки сигнала приёмником и решения других задач. PXB является единственным прибором, который объединяет мультимедийную генерацию модулирующих сигналов, имитацию замирания в реальном времени и захват сигналов в одном приборе. Рекомендуется использовать PXB для быстрой диагностики и отладки схем на любом этапе НИОКР.	51



N9310A

- Высокие технические характеристики для удовлетворения потребностей испытаний
- Функциональные возможности: свипирование по частоте от 9 кГц до 3 ГГц/по уровню мощности от -127 до +13 дБм, свипирование НЧ от 20 Гц до 80 кГц; полный набор аналоговых видов модуляции (АМ, ЧМ, ФМ и ИМ); опциональный I/Q-модулятор, полоса 40 МГц
- Простота управления с передней панели и дистанционного управления: интуитивно-понятный графический интерфейс пользователя с возможностью выбора одного из 11 языков, включая русский;
- Стандартный USB интерфейс для автоматизации испытаний и использования флэш-памяти; набор команд языка SCPI для дистанционного управления



N9310A ВЧ генератор сигналов

Высокие технические характеристики, компактность, низкий ценовой диапазон

Генератор N9310A является идеальным прибором для проведения производственных испытаний современных потребительских товаров, в том числе беспроводных телефонов, цифровых приемопередатчиков, модулей системы GPS, устройств радиочастотной идентификации и устройств беспроводных локальных сетей. Данный генератор - первый из серии базовых ВЧ приборов начального уровня с характеристиками, надежностью и уровнем цен, востребованных потребителями.

Простота генерации НГ сигналов, АМ/ЧМ/ФМ/ИМ сигналов и I/Q-модулированных сигналов

Новый генератор сигналов очень прост в эксплуатации. Он генерирует стандартные ВЧ сигналы в диапазоне от 9 кГц до 3 ГГц. Обладая встроенными функциями аналогового модуляции, он может легко генерировать модулированные сигналы (АМ, ЧМ, ФМ или ИМ). Добавление опции аналогового I/Q входа позволяет генерировать сложные I/Q модулированные сигналы таких форматов, как GSM, cdma и OFDM из I/Q входов, сформированных пользователем под свои потребности.

Основные технические характеристики

Частота

- Диапазон частот: от 9 кГц до 3,0 ГГц
- Разрешающая способность: 0,1 Гц
- Скорость переключения: < 10 мс в пределах $0,1 \times 10^{-6}$ от значения частоты

Внутренний генератор опорной частоты

- Нестабильность:
 - < $\pm 1 \times 10^{-6}$ /1 год (старение)
 - < $\pm 1 \times 10^{-6}$ (при изменении температуры от 0 до 45 °С)

Выход сигнала опорной частоты

- Частота и амплитуда: 10 МГц; > 0,35 В СКЗ на нагрузку 50 Ом
- Соединитель: BNC (розетка)

Вход внешнего опорного сигнала

- Входная частота и амплитуда: 2 МГц, 5 МГц, 10 МГц; 0,5 - 2 В СКЗ
- Соединитель и импеданс: BNC (розетка), 50 Ом

Выходной уровень

- Мощность: от -127 до +13 дБм (с возможностью установки до +20 дБм)
- Разрешающая способность: 0,1 дБ
- Погрешность: < ± 1 дБ, при $f_s \leq 100$ кГц, уровне от -120 до +13 дБм и температуре от 20 до 30 °С
- Скорость переключения: < 10 мс при девиации < 0,3 дБ
- КСВ (тип.):
 - < 1,6 ($1,5 \text{ МГц} \leq f_c < 2,5 \text{ ГГц}$);
 - < 1,8 ($2,5 \leq f_c < 3 \text{ ГГц}$)
- Типа N, 50 Ом

Защита от обратной мощности

Напряжение постоянного тока: 30 В
 Мощность ВЧ-сигнала: +36 дБм (защита действует в течение 1 минуты, предупр. сигнал возникает номинально на уровне +25 дБм)

Спектральная чистота

- Однополосный фазовый шум: < -95 дБн/Гц (тип. значение, $f_c = 1$ ГГц при отстройке 20 кГц)
- Гармоники: < -30 дБн (уровень мощности ≤ 0 дБм, $f_c \geq 1$ МГц)
- Негармонические составляющие: < -50 дБн (уровень мощности ≤ 0 дБм, отстройка > 10 кГц)

Режимы свипирования

- НЧ: от 20 Гц до 80 кГц;
- ВЧ: от 9 кГц до 3 ГГц
- Число точек: от 2 до 1001
- Время выдержки: от 10 мс до 1 с
- Свипирование по уровню: от -127 до 13 дБм, от 2 до 1001 точек

Одновременная модуляция

		АМ		I/Q		ЧМ		ФМ		ИМ	
		Внутр.	Внешн.	Внутр.	Внешн.	Внутр.	Внешн.	Внутр.	Внешн.		
АМ	Внутр.	-	•	-	•	•	•	•	•	-	-
	Внешн.	•	-	-	•	•	•	•	-	-	-
I/Q	Внутр.	-	-	-	•	•	•	•	•	•	•
	Внешн.	•	•	•	-	-	-	-	-	•	•
ЧМ	Внутр.	•	•	•	-	-	-	-	-	•	•
	Внешн.	•	•	•	-	-	-	-	-	•	•
ФМ	Внутр.	•	•	•	-	-	-	-	-	•	•
	Внешн.	•	•	•	-	-	-	-	-	•	•
ИМ	Внутр.	-	-	•	•	•	•	•	-	-	-
	Внешн.	-	-	•	•	•	•	•	-	-	-

Амплитудная модуляция ($f_c > 100$ кГц)

- Рабочие режимы: внутренняя/внешняя модуляция при откр./закрыт. входе
- Диапазон: от 0 до 100% (пик огибающей < макс. заданной мощности)
- Разрешающая способность: 0,1%
- Частота модуляции: откр. вход от 0 до 20 кГц/закрыт. вход от 20 Гц до 20 кГц
- Внешний вход: соединитель MOD IN, BNC, вх. импеданс > 100 кОм

Частотная модуляция

- Рабочие режимы: внутренняя/внешняя модуляция при откр./закрыт. входе
- Девиация частоты: от 20 Гц до 100 кГц; закрыт. вход: от 20 Гц до 80 кГц
- Разрешающая способность: < 1% (минимально 1 Гц)
- Девиация частоты несущей: < 200 Гц (внешний режим модуляции)
- Внешний вход: соединитель MOD IN, BNC, вх. импеданс > 100 кОм

Фазовая модуляция (частота модуляции от 300 Гц до 20 кГц)

- Рабочие режимы: внутренняя модуляция
- Девиация фазы:
 - < от 0 до 10 радиан (при частоте модуляции ≤ 10 кГц)
 - < от 0 до 5 радиан (при частоте модуляции от > 10 кГц до 20 кГц)
- Разрешающая способность: < 1%
- Внешний вход: соединитель MOD IN, BNC, вх. импеданс > 100 кОм

Импульсная модуляция

- Рабочие режимы: внутренняя/внешняя модуляция при откр./закрыт. входе
- Подавление в паузе: ≥ 40 дБ
- Время нарастания/спада: < 3 мкс
- Длительность импульса: от 100 мкс до 1 с (при внутр./внеш. модуляции)
- Период повторения импульсов: от 200 мкс до 2 с (внутренняя модуляция)
- Разрешающая способность: 1 мкс
- Входной соединитель и уровни: BNC (розетка), TTL

Внутр. источник модуляции (сигналы для АМ, ЧМ, ФМ и НЧ выхода)

- Сигнал: синусоидальный
- Диапазон частот: от 20 Гц до 80 кГц
- Разрешающая способность: 0,1 Гц
- Погрешность: 0,005% (типичное значение)

НЧ выход (внутренний источник модулирующих сигналов)

- Амплитуда: от 0 до 3 В на нагрузку 50 Ом
- Разр. способность вых. напр-я: < 1% (минимальное разрешение 1 мВ)
- Равномерность АЧХ: < $\pm 0,2$ дБ в диапазоне от 20 Гц до 20 кГц
- Соединитель и импеданс: BNC (розетка), < 1 Ом (передняя панель)

I/Q модуляция (только при наличии опции 001)

- Рабочий режим: внешние входы I/Q
- КСВ: < 1,5
- Диапазон частот модуляции: от 0 до 40 МГц в точках по уровню 3 дБ
- Соединитель и импеданс: BNC (розетка); 50 Ом (на задней панели)

Соединители USB

- Интерфейс USB хоста: три вилки A Plug (протокол V1.1)
- Интерфейс USB устройства: одна вилка B Plug (протокол V1.1)

Общие характеристики

- Требования к питанию: от 100 до 240 В (от 50 до 60 Гц) перем. тока;
- Потребляемая мощность: 65 Вт
- Диапазон рабочих температур: от 5 до 45 °С
- Диапазон температур хранения: от -20 до 70 °С
- Масса и габаритные размеры: 9,2 кг; 132 мм (В) x 320 мм (Ш) x 400 мм (Д)

Информация для заказа

N9310A Генератор ВЧ сигналов, диапазон от 9 кГц до 3 ГГц

N9310A-001 Опция аналог. входа I/Q, необходим источник внешних сигналов

N9310A-1CM Комплект для монтажа в стойку

N9310A-1TC Жесткий футляр для транспортировки

Основная литература и связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/N9310A



Спец. раздел

 N5181A
N5161A

- Диапазон частот от 250 кГц до 1, 3 или 6 ГГц (с возможностью настройки вниз до 100 кГц)
- Выходная мощность от -127 до +13 дБм (с возможностью установки до -144 дБм)
- Фазовый шум ≤ -121 дБн/Гц (тип. значение) на частоте 1 ГГц и отстройке 20 кГц
- Скорость переключения $\leq 1,2$ мс в режиме SCPI; ≤ 900 мкс в режиме свипирования по списку
- Виды модуляции: АМ, ЧМ, ФМ и ИМ
- Цифровое пошаговое свипирование и свипирование по списку с возможностью одновременного переключения частоты и уровня мощности
- Интерфейсы: USB, GPIB и LAN (100Base-T)
- Соответствие классу С стандарта LXI
- Драйверы SCPI иIVI-COM
- Обратная совместимость по коду со всеми генераторами сигналов серий ESG, PSG и 8648 компании Agilent и генераторами сигналов других компаний



N5181A Аналоговый генератор сигналов серии MXG N5161A Аналоговый генератор сигналов серии MXG для АИС

Генераторы сигналов для наиболее ответственных производственных линий

Выполненные в компактном корпусе высотой 2U, аналоговые генераторы серии MXG компании Agilent предлагают характеристики, которые применимы для решения прикладных задач общего назначения. Обладая высокими скоростями переключения, превосходной повторяемостью уровня сигналов и режимами аналоговой модуляции, аналоговые генераторы серии MXG компании Agilent являются надежными источниками испытательных сигналов для широкого круга приложений, начиная от моделирования тактового сигнала до генерации помехи с целью оценки приемника.

Сокращение времени простоя производственной линии

Генераторы серии MXG компании Agilent разработаны с целью увеличения коэффициента готовности за счет улучшения надежности и упрощенного автоматического самообслуживания. Благодаря простой конструкции, обеспечивающей достоверность рабочих характеристик, и эффективным (с точки зрения стоимости и временных затрат) средствам, упрощающим обслуживание прибора на месте установки, генераторы серии MXG компании Agilent являются идеальным решением для производителей, работающих в современной, чрезвычайно чувствительной к стоимости выпускаемой продукции, отрасли связи.

Надежность

Генераторы серии MXG компании Agilent обеспечивают высокий уровень надежности и в результате общий высокий уровень качества. За счет этого резко снижается среднее время между отказами и обеспечивается одна из самых низких в отрасли частота отказов по итогам года. Надежность достигается и использованием электронного аттенюатора, не подверженного износу, для частот до 6 ГГц с целью обеспечения быстрых и надежных результатов.

Калибровка и ремонт

Стратегия обслуживания генераторов серии MXG компании Agilent позволяет пользователю решить, как обращаться со своим оборудованием, чтобы увеличить коэффициент использования системы. Выбор варианта автоматического самообслуживания генератора серии MXG обеспечивает быстрый возврат прибора на производственную линию.

Упрощенное автоматическое обслуживание генераторов серии MXG компании Agilent является альтернативой традиционным способам обслуживания и ремонта.

Обслуживание генератора серии MXG собственными силами дает возможность пользователю предпринимать активные действия по снижению времени простоя для увеличения коэффициента использования и снижения общей стоимости владения.

С помощью анализатора спектра, измерителя мощности и программы калибровки компании Agilent пользователь может проверить рабочие характеристики генератора серии MXG вниз до -110 дБм менее чем за один час.

В случае отказа генератора серии MXG его можно быстро и легко отремонтировать. Узлы для ремонта могут быть заказаны пользователем. Они поставляются полностью настроенными и сертифицированными. Ремонт на месте установки может быть выполнен менее чем за 30 минут.

Быстрая и точная генерация аналоговых сигналов

Время испытания является критической величиной при производстве компонентов. Обеспечивая наивысшие в отрасли скорости переключения частоты и уровня мощности, аналоговый генератор сигналов серии MXG компании Agilent позволяет уменьшить время испытаний и максимально увеличить объем производства. Кроме того, гибкая структура опций позволяет точно настроить рабочие характеристики генератора сигналов серии MXG компании Agilent под текущие потребности на всех этапах от разработки до производства продукции.

Серия MXG компании Agilent обеспечивает характеристики, требуемые от аналогового генератора сигналов в широком диапазоне применений: от замены гетеродина до испытаний приемников. Это точные и повторяющиеся стимулы для испытаний с превосходной повторяемостью уровня сигналов, фазовым шумом ≤ -121 дБн/Гц и электронным аттенюатором до 6 ГГц. Улучшенное качество сигналов приводит к большей достоверности измерений, что, в свою очередь, позволяет увеличить выход годных изделий из общего числа подвергшихся испытаниям.

Масштабирование рабочих характеристик

- Диапазон частот от 250 кГц до 6 ГГц (работоспособность сохраняется при расширении диапазона частот вниз до 100 кГц) для тестирования радиоаппаратуры производственного, научного и медицинского назначения (ISM).
- Точные режимы аналоговой модуляции, включающие АМ, ЧМ, ФМ и ИМ, для решения задач испытаний общего назначения.

Простота использования

- Цветной дисплей и хорошо знакомый интерфейс пользователя компании Agilent облегчают использование прибора.
- Встроенная справочная система помогает новым пользователям освоить основные функции прибора и команды SCPI.
- Порт USB предназначен для быстрой пересылки файлов, включая файлы состояний прибора и лицензионных ключей, во флэш-память.

Возможности встраивания в систему

- Совместимость с классом С стандарта LXI поможет пользователю эффективно интегрировать генератор серии MXG в систему на базе локальной сети (LAN)
- Интерфейсы USB, GPIB и LAN обеспечивают возможность дистанционного доступа.
- Возможность настройки опорного входного сигнала на разные частоты от 1 до 50 МГц для обеспечения синхронизации с частотой системного тактового сигнала.
- Выход сигнала внутреннего источника опорной частоты 10 МГц обеспечивает стабильный опорный сигнал для испытательной системы пользователя.
- Обратная совместимость по коду обеспечивает быструю и удобную замену генераторов сигналов E4438C, E4428C, E442XB, E443XB и с генераторами серий 8648, 8656B, 8657A/B компании Agilent, а также генераторами сигналов других компаний.

Экономия пространства внутри стойки

Компактный корпус высотой 2U для эффективного использования пространства внутри стойки.

Надежность и простота технического обслуживания

Простота конструкции обеспечивает высокую надежность и возможность быстрого обслуживания и ремонта.

N5181A
N5161A

Основные гарантированные технические характеристики

Диапазон частот

- N5181A: от 250 кГц² до 1, 3 или 6 ГГц
- Разр. способность: 0,01 Гц
- Сдвиг фазы: регулируется с номинальным шагом 0,01°

Скорость переключения

	Стандартная	Опция UNZ
Частота		
Режим SCPI	≤ 5 мс	≤ 1,15 мкс
Режим свипирования по списку	≤ 5 мс	≤ 900 мкс
Уровень		
Режим SCPI	≤ 5 мс	≤ 750 мкс
Режим свипирования пошаговый/по списку	≤ 5 мс	≤ 500 мкс

Режимы цифрового свипирования

- Режимы работы: пошаговое свипирование (с равномерным шагом или по логарифмическому закону), свипирование по списку (произвольный список значений частот). Возможно также одновременное свипирование по уровню.
- Диапазон свипирования: в пределах полосы рабочих частот прибора
- Время выдержки: от 100 мкс до 100 с
- Число точек:
 - от 2 до 65535 (пошаговое свипирование)
 - от 1 до 1601 (свипирование по списку)
- Закон свипирования: линейный или логарифмический
- Запуск: автоматический, от клавиши запуска, внешний, по таймеру, по шине (GPIO, LAN, USB)

Уровень

Диапазон	Стандартный	Опция 1EQ ³	Опция 1EA
от 100 до 250 кГц	от -110 до +13 дБм	от -127 до +13 дБм	от -110 до +15 дБм
> 250 кГц до 50 МГц	от -110 до +13 дБм	от -127 до +13 дБм	от -110 до +15 дБм
> 50 МГц до 3,0 ГГц	от -110 до +13 дБм	от -127 до +13 дБм	от -110 до +23 дБм
> 3,0 до 5 ГГц	от -110 до +13 дБм	от -127 до +13 дБм	от -110 до +17 дБм
> 5,0 ГГц	от -110 до +11 дБм	от -127 до +11 дБм	от -110 до +16 дБм

Разреш. способность: 0,01 дБ (ном)

Ступенчатый аттенуатор: от 0 до 130 дБ с шагом 5 дБ, электронный

Выходное сопротивление: 50 Ом (ном)

KCB

- ≤ 1,7 ГГц: 1,4:1
- 1,7 до 3 ГГц: 1,55:1
- 3 до 4 ГГц: 1,7:1
- 4 до 6 ГГц: 1,6:1

Абс. погр-сть установки уровня мощности (АРМ вкл.) (от 20 до 30 °С)

	Стандартно	Опция 1EQ
Диапазон	от +23 до -60 дБм	<-60 до -110 дБм
от 100 до 250 кГц	±0,6 дБ	±1,0 дБ
> 250 кГц до 1 МГц	±0,6 дБ	±0,7 дБ
> 1 МГц до 1 ГГц	±0,6 дБ	±0,7 дБ
> 1 до 3 ГГц	±0,6 дБ	±0,8 дБ
> 3 до 4 ГГц	±0,6 дБ	±0,8 дБ
> 4 до 6 ГГц	±0,6 дБ	±1,1 дБ

Однополосный фазовый шум (типовой при отстройке 20 кГц)

- 500 МГц: ≤ -126 дБн/Гц
- 1 ГГц: ≤ -121 дБн/Гц
- 2 ГГц: ≤ -115 дБн/Гц
- 3 ГГц: ≤ -110 дБн/Гц
- 4 ГГц: ≤ -109 дБн/Гц
- 6 ГГц: ≤ -104 дБн/Гц

Гармоники (режим НГ, уровень выхода)

Диапазон	<+4 дБм	Опция 1EA (<+12 дБм)
от 100 до 3 ГГц	<-35 дБс	<-30 дБс
> 3 до 4 ГГц	<-41 дБс (тип.)	<-30 дБс (тип.)
> 4 до 6 ГГц	<-53 дБс (тип.)	<-40 дБс (тип.)

Аналоговая модуляция

AM (опция UNT): характеристики AM гарантируются на несущих частотах от 500 кГц до 3 ГГц, при уровнях мощности ≤ ±4 дБм и глубинах ≤ 90%.

- Глубина (макс.): 90%
- Разрешающая способность: 0,1% от глубины (ном)
- Частота модуляции (полоса по уровню 3 дБ)
 - открытый вход (DC): от 0 до 10 кГц (тип)
 - закрытый вход (AC): от 5 Гц до 10 кГц (тип)
- Искажения (частота модуляции 1 кГц): < 2% (тип)

ЧМ (опция UNT)

- Макс. девиация (6 ГГц) 20 МГц (ном)

ФМ (опция UNT)

- Макс. девиация (6 ГГц) 20 радиан

ИМ

	Опция UNU	Опция UNW
Время нараст./спада:	< 50 нс (тип)	< 6 нс (тип)
Мин. длит. импульса	≥ 500 нс (АРМ выкл.)	20 нс (АРМ выкл.)
Подавление в паузе	> 80 дБ (тип)	> 80 дБ (тип)
Частота повтор. импульсов	От 0 до 2 МГц	От 0 до 10 МГц
Внутр. генератор импульсов	Режимы: автоматический, прямоугольный, ждущий, регулируемый дуплет, ждущий дуплет, стробируемый и внешний импульс (АРМ выкл.)	
	Частота следования импульсов: от 0,1 Гц до 10 МГц, разрешение 0,1 Гц (ном)	

Внутренний источник аналоговой модуляции (опция UNT)

- Форма: синус
- Диапазон частот: от 100 мГц до 2 МГц
- Разрешающая способность: 1 мГц

Внешние входы модуляции

- Типы модуляции: ЧМ, АМ, ФМ, ИМ

Одновременная модуляция (если включена АМ или ИМ, технические характеристики ФМ и ЧМ не применимы)

Все виды модуляции могут быть включены одновременно за следующими исключениями: не могут совмещаться ЧМ и ФМ; два вида модуляции не могут генерироваться одним и тем же источником модулирующего сигнала. Например, АМ и ЧМ могут работать и модулировать выходной ВЧ сигнал одновременно. Это полезно для моделирования искажений сигналов.

Основная литература и связь в сети Интернет

Agilent MXG Signal Generator Brochure, p/n 5989-5074EN

Agilent MXG Analog Signal Generator Data Sheet, p/n 5989-5361EN

Agilent MXG Signal Generator Configuration Guide, p/n 5989-5485EN

Improving Throughput with Fast RF Signal Generator Switching

Application Note, p/n 5989-5487EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

www.agilent.com/find/mxg

Информация для заказа

N5181A Аналоговый генератор сигналов серии MXG

N5161A Аналоговый генератор сигналов серии MXG для АИС

Модернизированная версия генератора N5181A для использования в АИС. Дисплей и органы управления передней панели отсутствуют, а все соединители перемещены на заднюю панель для обеспечения удобства и скрытности конфигурирования приборов в стойке.

Функциональные возможности, технические характеристики и габаритные размеры такие же, как у генератора N5181A.

Опции по диапазонам частот

501 Диапазон частот от 100 кГц до 1 ГГц

503 Диапазон частот от 100 кГц до 3 ГГц

506 Диапазон частот от 100 кГц до 6 ГГц

Опции повышения технических характеристик

UNZ Быстрое переключение

UNT АМ, ЧМ, ФМ

UNU Импульсная модуляция

1EQ Низкие уровни мощности (< -100 дБм)

006 Скрытность при работе с прибором

UNW Модуляция короткими импульсами

1EA Большая выходная мощность

099¹ Расширенная возможность модернизации с помощью лицензионного ключа

Опции ввода-вывода

1EM Перенос ВЧ выхода на заднюю панель

1ER Возможность настройки опорного входного сигнала (1- 50 МГц)

Опции принадлежностей и документации

1CM Комплект для монтажа в стойку

1CN Комплект ручек передней панели

1CP Комплект для монтажа в стойку и ручек передней панели

1CR Комплект направляющих

CD1 Комплект-диск, содержащий комплект документации на английском языке, включая руководство по эксплуатации (User's Guide), руководство по установке (Installation Guide), руководство по программированию (Programming Guide), руководство по обслуживанию (Service Guide), справочник по командам SCPI (SCPI Command Reference), сообщения об ошибках, примеры программирования и технические данные

¹ Опция 099 обеспечивает возможность будущих модернизаций посредством активирования опций 1EA, 1EQ, UNZ, UNU, UNW и UNT с помощью лицензионного ключа.

¹ Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

² Возможность настройки вниз до 100 кГц

³ Возможность установки до -144 дБм



E4428C

- Широкое перекрытие частот от 250 кГц до 3 или 6 ГГц
- Превосходная чистота спектра
- Высокостабильный источник опорной частоты в стандартной комплектации
- Высокая выходная мощность и исключительная точность установки мощности
- Широкополосная ЧМ и ФМ
- Встроенный источник комплексных модулирующих сигналов
- Интерфейсы LAN, GPIB и RS-232



Аналоговый генератор сигналов E4428C серии ESG

Сочетание широкого диапазона частот до 6 ГГц, выдающихся характеристик фазового шума и полного набора аналоговых видов модуляции, включая АМ, ЧМ, ФМ и ИМ, делает аналоговый генератор сигналов E4428C серии ESG прекрасным выбором для удовлетворения требований, предъявляемых к испытательному оборудованию.

Этот ВЧ генератор сигналов с высокими техническими характеристиками помогает исключить ошибки измерений и делает проектирование достоверным.

Перекрытие частот, удовлетворяющее современным требованиям рынка

Поскольку частоты ВЧ устройств непрерывно повышаются, измерительное оборудование должно удовлетворять растущим требованиям. Эта проблема легко решается с аналоговым генератором сигналов E4428C серии ESG. В каком бы частотном диапазоне - систем сотовой связи, оборудования промышленного, научного и медицинского назначения (ISM) или в нелицензируемом диапазоне американской национальной информационной инфраструктуры (UNII) - ни работало устройство пользователя, компания Agilent имеет для него подходящий генератор сигналов.

ЖИГ-генераторы обеспечивают превосходную чистоту спектра

Стандартный малозумящий ЖИГ-генератор обеспечивает лидирующие позиции среди промышленных аналогов в части фазового шума, типовое значение составляет -134 дБн/Гц (при отстройке 20 кГц от несущей 1 ГГц). Эта особенность делает прибор E4428C серии ESG идеально подходящим для использования в качестве гетеродина или источника тактовой частоты с малым джиттером, источника сигналов блокировки/ радиопомех, для проведения испытаний на селективность по отношению к соседнему каналу и измерения откликов на стимулирующие воздействия.

В дополнение к высокому качеству спектра E4428C серии ESG в стандартной комплектации поставляется с высокостабильным термостатированным кварцевым генератором в качестве источника опорной частоты, который повышает точность установки частоты вследствие медленного старения.

Технические характеристики по частоте и мощности

Частота

Диапазон частот

Опции

- 503: от 250 кГц до 3 ГГц [стандартная комплектация с электронным аттенуатором]
- 506: от 250 кГц до 6 ГГц [только механический аттенуатор]

Минимальная частота: 100 кГц¹

Разрешающая способность по частоте: 0,01 Гц

Скорость переключения частоты²

Опция 503		Опция 506	
Частота ³	Част./Ампл. ⁴	Частота ³	Част./Ампл. ⁴
(<9 мс)	(<9 мс)	(<16 мс)	(<17 мс)
Для перескоков <5 МГц в пределах диапазона (<9 мс)			(<14 мс)

Смещение фазы

Фаза настраивается дистанционно (LAN, GPIB, RS-232) или с передней панели с номинальным приращением $0,1^\circ$.

Режимы свипирования

- Режимы работы: пошаговый по частоте, пошаговый по амплитуде и произвольный по списку
- Время выдержки: от 1 мс до 60 с
- Число точек: от 2 до 401

Внутренний опорный генератор

Стабильность⁴

	Стандартная комплектация
Старение	$< \pm 0,1 \times 10^{-7}$ /год или $< \pm 0,0005 \times 10^{-6}$ /сутки через 45 суток
Темп. [от 0 до 55 °C]	$(< \pm 0,05 \times 10^{-6})$
Напряжение сети	$(< \pm 0,002 \times 10^{-6})$
Диапазон напряжения сети	(от +5% до -10%)

Выход ВЧ опоры

- Частота: 10 МГц
- Амплитуда: 4 дБм ± 2 дБ

Требования ко входу ВЧ опоры

	Стандартная комплектация
Частота	1, 2, 5, 10 МГц $\pm 0,2 \times 10^{-6}$

Выходная мощность

Мощность

	Опция 503	Опция UNB	Опция 506
От 250 кГц до 250 МГц	От +11 до -136 дБм	От +15 до -136 дБм	От +12 до -136 дБм
>250 МГц до 1 ГГц	От +13 до -136 дБм	От +17 до -136 дБм	От +14 до -136 дБм
>1 до 3 ГГц	От +10 до -136 дБм	От +16 до -136 дБм	От +13 до -136 дБм
>3 до 4 ГГц	От +7 до -136 дБм	От +13 до -136 дБм	От +10 до -136 дБм
>4 до 6 ГГц	Нет данных	Нет данных	От +10 до -136 дБм

Разрешающая способность по уровню мощности

0,02 дБ

Диапазон мощностей с активной функцией удержания аттенуатора

	Опция 503	Опция UNB	Опция 506
От 250 кГц до 1 ГГц	23 дБ	27 дБ	24 дБ
>1 до 3 ГГц	20 дБ	26 дБ	23 дБ
>3 до 4 ГГц	17 дБ	23 дБ	20 дБ
>4 до 6 ГГц	Неприменимо	Неприменимо	20 дБ

Точность установки мощности (дБ)

Опция 503^{2, 5}

	Уровень мощности			
	От +7 до -50 дБм	От -50 до -120 дБм	От -120 до -127 дБм	<-127 дБм
От 250 кГц до 2,2 ГГц	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$	($\pm 1,5$)
От 2,2 до 3 ГГц	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$	$\pm 0,7$	($\pm 2,5$)
От 3 до 4 ГГц	$\pm 0,6$	$\pm 0,7$	$\pm 0,8$	($\pm 2,5$)

Опция UNB^{2, 5}

	Уровень мощности			
	От +7 до -50 дБм	От -50 до -120 дБм	От -120 до -127 дБм	<-127 дБм
От 250 кГц до 2,2 ГГц	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$	($\pm 1,5$)
От 2,2 до 3 ГГц	$\pm 0,6$	$\pm 0,7$	$\pm 0,9$	($\pm 2,5$)
От 3 до 4 ГГц	$\pm 0,8$	$\pm 0,9$	$\pm 1,5$	($\pm 2,5$)

¹ Технические характеристики ниже 250 кГц не гарантируются.

² В скобках указаны типовые значения.

³ В пределах $0,1 \times 10^{-6}$ от конечной частоты выше 250 МГц или в пределах 100 Гц ниже 250 МГц.

⁴ Время переключения частоты с погрешностью установки амплитуды $\pm 0,1$ дБ.

⁵ Технические характеристики приведены для $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$, точность ухудшается не более, чем на 0,03 дБ/°C во всем температурном диапазоне, точность ухудшается на 0,3 дБ при мощности более +7 дБм, и на 0,8 дБ при мощности более +10 дБм.

Опция 506 ^{1, 2}

	Уровень мощности			
	От +7 до -50 дБм	От -50 до -120 дБм	От -120 до -127 дБм	< -127 дБм
От 250 кГц до 2,2 ГГц	±0,6	±0,6	±0,7	(±1,5)
От 2,2 до 3 ГГц	±0,6	±0,7	±1,0	(±2,5)
От 3 до 4 ГГц	±0,8	±0,9	±1,5	(±2,5)
От 4 до 6 ГГц	±0,8	±0,9	(±2,5)	

Точность установки мощности с выключенной АРМ ¹

(±0,20 дБ) (по сравнению с включенной АРМ)

Условия: после выполнения операции поиска мощности, при выключенном режиме формирования пачек импульсов.

Скорость переключения мощности ¹

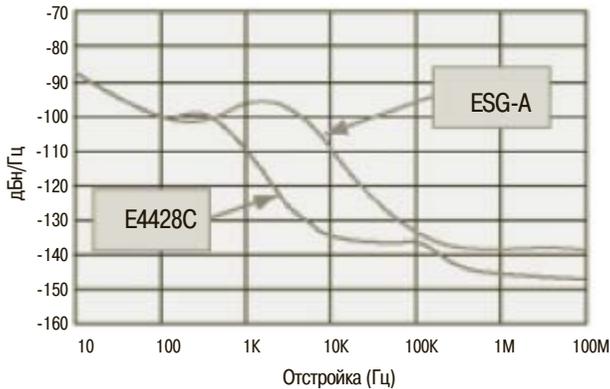
	Опция 503	Опция UNB	Опция 506
Нормальная работа (АРМ включена)	(<15 мс)	(<21 мс)	(<21 мс)
При ручном режиме поиска мощности	(<83 мс)	(<95 мс)	(<95 мс)
При автомат. режиме поиска мощности	(<103 мс)	(<119 мс)	(<119 мс)

Чистота спектра

Фазовый шум (при отстройке 20 кГц)⁴

В стандартной комплектации	
На 500 МГц	<-135 дБн/Гц, (<-138 дБн/Гц)
На 1 ГГц	<-130 дБн/Гц, (<-134 дБн/Гц)
На 2 ГГц	<-124 дБн/Гц, (<-128 дБн/Гц)
На 3 ГГц	<-121 дБн/Гц, (<-125 дБн/Гц)
На 4 ГГц	<-118 дБн/Гц, (<-122 дБн/Гц)
На 6 ГГц	<-113 дБн/Гц, (<-117 дБн/Гц)

Типовой фазовый шум на 1 ГГц



Технические характеристики аналоговой модуляции

Частотные диапазоны

Номер	Частотный диапазон	Коэффициент N
1	От 250 кГц до ≤ 250 МГц	1
2	От >250 МГц до ≤ 500 МГц	0,5
3	От >500 МГц до ≤ 1 ГГц	1
4	От >1 ГГц до ≤ 2 ГГц	2
5	От >2 ГГц до ≤ 4 ГГц	4
6	От >4 ГГц до ≤ 6 ГГц	8

Частотная модуляция ³

Максимальная девиация ⁴

N x 1 МГц

Разрешающая способность

Большее из значений: 0,1% от девиации или 1 Гц

Модулирующая частота ⁴ (девиация = 100 кГц)

Вход	Полоса по уровню 1 дБ	Полоса по уровню 3 дБ
ЧМ канал 1 [откр. вход]	От 0 до 100 кГц	(От 0 до 10 МГц)
ЧМ канал 2 [откр. вход]	От 0 до 100 кГц	(От 0 до 0,9 МГц)
ЧМ канал 1 [закр. вход]	От 20 Гц до 100 кГц	(От 5 Гц до 10 МГц)
ЧМ канал 2 [закр. вход]	От 20 Гц до 100 кГц	(От 5 Гц до 0,9 МГц)

Погрешность задания девиации ⁴

(модулирующая частота 1 кГц, девиация <N x 100 кГц)

<±3,5% от девиации частоты + 20 Гц

Фазовая модуляция ³

Разрешающая способность

0,1% от установленного значения девиации

АЧХ канала модуляции ^{1, 4}

Стандартная комплектация

Режим	Максимальная девиация	Допустимая частота модуляции (полоса по уровню 3 дБ)	
		ФМ канал 1	ФМ канал 2
Нормальная полоса	N x 10 радиан	От 0 до 100 кГц	От 0 до 100 кГц
Широкая полоса	N x 1 радиан	(От 0 до 1 МГц)	(От 0 до 0,9 МГц)

Погрешность девиации

(модулирующая частота 1 кГц, режим нормальной полосы)

<±5% от девиации + 0,01 радиан

Искажения ⁴ (модулирующая частота 1 кГц, девиация <10N радиан, режим нормальной полосы) <1%

Амплитудная модуляция ^{3, 4} (fc > 500 кГц)

Диапазон

от 0 до 100%

Разрешающая способность

0,1%

Модулирующая частота (полоса по уровню 3 дБ)

• открытый вход: от 0 до 10 кГц

• закрытый вход: от 10 Гц до 10 кГц

Погрешность ^{6, 7}

Модулир. частота 1 кГц <±(6% от установленного значения + 1%)

Искажения ^{6, 7} (Модулир. частота 1 кГц, сумм. гармонические искажения)

Стандартная комплектация Опция 506

30% AM <1,5%

90% AM (<4%)

<1,5%

(<5%)

Импульсная модуляция

Подавление в паузе ¹

≤ 4 ГГц (>80 дБ)

> 4 ГГц (>64 дБ)

Время нарастания/спада ¹

(150 ns)

Минимальная длительность ¹

АРМ вкл (2 мкс)

АРМ выкл (0,4 мкс)

Частота следования импульсов ¹

АРМ вкл (от 10 Гц до 250 кГц)

АРМ выкл (от 0 до 1,0 МГц)

Точность установки мощности ^{1, 8} (относительно НГ при мощности ≤ 4 дБм, ≤ 7,5 дБм с опцией UNB, ≤ 4,5 дБм с опцией 506) (<±1 дБ)

Внутренний импульсный генератор

• Частота сигнала типа меандр: от 0,1 Гц до 20 ГГц

• Импульс

Период: от 8 мкс до 30 с

Длительность: от 4 мкс до 30 с

Разрешающая способность: 2 мкс

¹ В скобках заключены типовые значения.

² Технические характеристики приведены для 23 °C ± 5 °C, точность ухудшается не более, чем на 0,01 дБ/°C во всем температурном диапазоне, точность ухудшается на 0,2 дБ при мощности более +10 дБм, и на 0,8 дБ при мощности более +13 дБм.

³ Все аналоговые параметры выше 3 ГГц являются типовыми.

⁴ См. диапазоны частот на этой странице для нахождения конкретного значения N.

⁵ Полоса выбирается автоматически в зависимости от девиации.

⁶ Параметры AM выше 3 ГГц являются типовыми.

⁷ Пиковая мощность посылки AM должна быть на 3 дБ меньше, чем максимальная выходная мощность ниже 250 МГц.

⁸ При выключенной АРМ технические характеристики гарантируются после выполнения функции поиска мощности. При включенной АРМ технические характеристики гарантируются для частот следования импульсов ≤ 10 кГц при длительности импульсов ≥ 5 мкс.

Внутренний источник аналоговой модуляции

(формирует сигналы ЧМ, АМ, ИМ и ФМ и выход НЧ)

Формы сигналов

Синус, меандр, пилообразный, треугольный, импульсный, шумовой

Диапазон модулирующих частот

Синус: от 0,1 Гц до 100 кГц

Меандр, пилообразный, треугольный: от 0,1 Гц до 20 кГц

Разрешающая способность

0,1 Гц

Точность установки частоты

Такая же, как у опорного источника

Режим синусоидального свипирования (частота, непрерывная фаза)

Рабочие режимы: внешний запуск или непрер. свипирование

Диапазон частот: от 0,1 Гц до 100 кГц

Время свипирования: от 1 мс до 65 с

Разрешающая способность: 1 мс

Двойной режим синусоидального сигнала

Диапазон частот: от 0,1 Гц до 100 кГц

Отношение амплитуд: от 0 до 100%

Разр. способность отношения амплитуд: 0,1%

Внешние входы модуляции

Внешние входы модуляции

Виды модуляции

Ext 1: ЧМ, ФМ, АМ и ИМ

Ext 2: ЧМ, ФМ, АМ и ИМ

Индикатор high/low (высокий/низкий) (полоса от 100 Гц до 10 МГц, только закрытый вход), активизируется, если ошибка входного уровня превышает 3% (номинальное значение).

Внешняя огибающая пачки импульсов

Входное напряжение

ВЧ вкл: 0 В

ВЧ выкл: -1,0 В

Диапазон линейного управления: от 0 до -1 В

Подавление в паузе⁴

Условие: $V_{вх}$ менее -1,05 В

≤ 4 ГГц: > 75 дБ

> 4 ГГц: (> 64 дБ)

Время нарастания/спада¹

Условие: при входном сигнале типа меандр (<2 мкс)

Минимальная частота повторения пачек импульсов¹

АРМ вкл.: (10 Гц)

АРМ выкл.: 0

Входной порт

Внешний 1

Входной импеданс

50 Ом, номинальное значение

Композитная модуляция

АМ, ЧМ и ФМ имеют по два канала модуляции, которые суммируются внутри и образуют композитную модуляцию. Источником модулирующего сигнала может быть любой из следующих: Внутренний, Внешний 1, Внешний 2.

Одновременная модуляция

Одновременно могут быть разрешены несколько видов модуляции с некоторыми исключениями. Два вида модуляции не могут использоваться с одним и тем же источником модулирующего сигнала.

Общие характеристики

Рабочие условия

Требования к питанию	От 90 до 254 В, 50 или 60 Гц, 300 Вт максимум, коррекция фактора мощности. Не предназначен для использования с частотой 400 Гц. ²
Диапазон рабочих температур³	От 0 до 55 °С
Удары и вибрация	Удовлетворяет требованиям MIL-STD-28800E Тип III, класс 3.
Экранировка	Кондуктивные и излучаемые помехи удовлетворяют требованиям MIL-STD-461C CЕ02 Часть 2 и CISPR 11. Типовое значение излучения <1 мкВ (типичное значение 0,1 мкВ для 2-витковой петли) на частотах ≤ 1000 МГц, измеряется резонансной дипольной антенной на расстоянии 1 дюйм от любой поверхности при выходной мощности <0 дБм (все входы/выходы нагружены на согласованные нагрузки).
Регистры хранения	Память совместно используется для хранения состояний прибора, файлов данных пользователя, файлов списков свипирования и последовательностей НЧ сигналов. В зависимости от количества и размеров этих файлов, можно использовать до 100 регистров запоминания и до 1000 последовательностей (по 10 в каждом регистре).
Масса	<16 кг нетто, <23 кг в транспортной упаковке
Габаритные размеры	133 мм (В) x 426 мм (Ш) x 432 мм (Д)
Дистанционное программирование	
Интерфейсы	GPIO (IEEE-488.2-1987) с функциями приёмника и передатчика, RS-232, LAN (10BaseT).
Языки управления ⁴	SCPI, версия 1996.0, также совместим с мнемоникой команд 8656В и 8657А/В/С/Д/Ј1.
Функции управления	Все функции передней панели за исключением сетевого выключателя и вращающейся ручки.

Основная литература и связь в сети Интернет

E4428C ESG Analog Signal Generator, Datasheet (Аналоговый генератор сигналов E4428C серии ESG. Технические данные). Номер публикации 5989-1992EN

Signal Generator Spectral Purity Considerations in RF Communications Testing, Application Note 388 (О чистоте спектра генераторов сигналов в применении к испытаниям устройств ВЧ радиосвязи. Руководство по применению 388). Номер публикации 5952-2019E

RF Source Basics, a self-paced tutorial (Основы источников сигналов, учебное пособие) (CD-ROM). Номер публикации 5980-2060E

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

www.agilent.com/find/esg

Информация для заказа

E4428C Аналоговый генератор сигналов

Опции по диапазонам частот

E4428C-503 Диапазон частот от 250 кГц до 3 ГГц (стандартный электронный аттенюатор)

E4428C-506 Диапазон частот от 250 кГц до 6 ГГц (только механический аттенюатор)

Опции повышения технических характеристик

E4428C-UNB Высокая выходная мощность с механическим аттенюатором (только для моделей с опцией 503)

E4428C-1EM Перемещает все соединители на заднюю панель

Руководства и принадлежности

E4428C-CD1 Руководство по эксплуатации и руководство по обслуживанию на уровне блоков на английском языке на CD-ROM (станд. комплектация прибора)

E4428C-ABA Набор документации на английском языке в печатном виде

E4428C-0BW Сервисная документация, уровень блоков

E4428C-UK6 Коммерческий сертификат калибровки с тестовыми данными

E4428C-1CM Набор для монтажа в стойку без ручек

E4428C-1CP Набор для монтажа в стойку с ручками

E4428C-1CN Набор для монтажа ручек к передней панели

¹ В скобках заключены типовые значения.

² Для систем с частотой питания 400 Гц следует заказать трансформатор 70001-60066.

³ Запоминание и вызов из энергонезависимой памяти файлов пользователя гарантируется только в диапазоне температур от 0 до 40 °С.

⁴ Серия ESG не поддерживает мнемоники команд прибора 8657А/В/С/Д/Ј1 ("Standby" -установка в ждущий режим питания и "On" -включение питания, соответственно).



В процессе сертификации

E8663D

- Улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума
- Два частотных диапазона: от 100 кГц до 3,2 или 9 ГГц с разрешением 0,001 Гц
- Гибкие форматы модуляции: АМ, ЧМ, ФМ (опция UNT) и импульсная модуляция
- Форматы модуляции короткими импульсами: типовые значения параметров импульса по времени нарастания/спада 8 нс и длительности 20 нс в диапазоне от 10 МГц до 9 ГГц (опция UNW)
- Программная совместимость с предыдущими моделями генераторов E8662A, E8663A и E8663B



Аналоговый генератор сигналов E8663D

E8663D представляет собой генератор полностью синтезированных аналоговых сигналов с низким уровнем фазового шума и высокой выходной мощностью. Среди предлагаемых на рынке генераторов он имеет самый низкий уровень фазового шума на ближних отстройках. Обладая функциями аналоговой модуляции (АМ, ЧМ, ФМ и импульсная модуляция), превосходной точностью установки выходной мощности и ее высоким уровнем, E8663D крайне необходим в таких сложных сферах применения, как разработка радиолокационных систем и оценка рабочих параметров оборудования спутниковой связи. При необходимости его также можно использовать в качестве очень маломощного гетеродина или источника опорных сигналов. Генератор E8663D является достойным преемником предыдущего генератора модели E8663A, превосходя последний по техническим характеристикам и имея с ним полную программную совместимость. Это позволяет встраивать его без затруднений вместо E8663A в уже существующие автоматизированные испытательные системы при их модернизации.

Технические характеристики

Частота

Диапазон ¹

Опция 503: от 100 кГц до 3,2 ГГц

Опция 509: от 100 кГц до 9 ГГц

Разрешающая способность

НГ: 0,001 Гц

Все режимы свипирования: 0,01 Гц ²

Скорость переключения НГ ^{3,4}

< 11 мс (тип.) (7 мс (ном.))

Смещение фазы

Регулируется с номинальным приращением 0,1°.

Частотные диапазоны

Номер	Диапазон частот	Коэффициент N ⁵
1	От 100 кГц до 250 МГц	1/8
2	> 250 до 500 МГц	1/16
3	> 500 до 1 ГГц	1/8
4	> 1 до 2 ГГц	1/4
5	> 2 до 3,2 ГГц	1/2
6	> 3,2 до 9 ГГц	1

Точность установки

± фактор старения ± доп. погрешность при изменении температуры ±

влияние изменений напряжения питания (ном.) ± погрешность калибровки

Внутренний опорный генератор

Фактор старения: <±3 x 10⁻⁹/год или <±2,5 x 10⁻¹⁰/сутки после 30 суток

Доп. погрешность при при изменении температуры (тип.):

< ±4,5 x 10⁻⁹ от 0 до 55 °С

Влияние изменений напряжения питания (тип.):

< ±2 x 10⁻¹⁰ для изменения ±10%

Частота внешнего опорного генератора:

только 10 МГц (при полосе захвата ±1,0 x 10⁻⁶)

Выход опорной частоты:

частота: 10 МГц; амплитуда: > +4 дБм на нагрузку 50 Ом (тип.)

Вход внешнего опорного генератора

Амплитуда: 5 дБм ±5 дБ ⁶; входной импеданс: 50 Ом (ном.)

Пошаговое (цифровое) свипирование

Режимы работы

Пошаговое свипирование по частоте или по амплитуде или и то и другое (от начальной до конечной точки). Свипирование по списку частот или по амплитуде или и то и другое (произвольный список)

Диапазон свипирования

Свипирование по частоте: в пределах диапазона рабочих частот прибора. Свипирование по амплитуде: в пределах изменения мощности с зафиксированным аттенуатором (см. раздел **Выход**)

Время выдержки: от 1 мс до 60 с

Число точек: от 2 до 65535 (пошаговое свипирование);

от 2 до 1601 (свипирование по списку)

Запуск: авто, внешний, однократный или через GPIB

Время установления: частота: <9 мс (тип.)⁷; амплитуда: <5 мс (тип.)

¹ Ниже 250 кГц рабочие характеристики не нормированы.

² В режиме плавного (аналогового) свипирования (опция 007), разрешающая способность ограничивается узкими диапазонами и медленными скоростями свипирования.

³ Время от момента запуска через GPIB до установления частоты в пределах 0,1 x 10⁻⁶ от конечной частоты выше 250 МГц или в пределах 100 Гц ниже 250 МГц.

⁴ Добавить 12 мс (тип.) при переключении с частоты выше 3,2 ГГц на частоту ниже 3,2 ГГц (только для опции 509).

⁵ N - нормирующий коэффициент, используемый для определения ряда технических характеристик.

⁶ Для оптимизации фазового шума рекомендуется использовать параметр 5 дБм ±2 дБ.

⁷ Добавить 19 мс (тип.) при пошаговом свипировании с частоты выше 3,2 ГГц на частоту ниже 3,2 ГГц (только для опции 509).

Выход

Минимальная устанавливаемая выходная мощность

Стандартная комплектация: -20 дБм

Со ступенчатым аттенуатором (опция 1E1)

Опции 503 и 509: -135 дБм

Максимальная выходная мощность (дБм) ¹: гарант. (тип.)

Диапазон частот ²	Стандартная комплектация	Опция 1E1	Опция 1E1	Опция 1E1 + 1E1
Опции 503 и 509				
от 10 до 250 МГц (фильтры вкл.)	+12	+12 (+15)	+12	+12 (+15)
> 0,25 до 2 ГГц (фильтры вкл.)	+14	+14 (+16)	+14	+14 (+16)
от 100 кГц до 250 кГц	+10 (ном.)	+10 (ном.)	+10 (ном.)	+10 (ном.)
от 250 кГц до 10 МГц	+12	+12 (+15)	+12	+12 (+15)
от 10 до < 60 МГц	+14	+14 (+17)	+14	+14 (+17)
от 60 до 250 МГц	+15	+15 (+20)	+15	+15 (+20)
> 0,25 до 3,2 ГГц ³	+15	+15 (+23)	+15	+15 (+23)
> 3,2 до 9 ГГц	+15	+15 (+23)	+14	+14 (+22)

¹ Характеристики максимальной выходной мощности гарантируются в температурном диапазоне от 15 до 35 °С и являются типовыми в диапазоне от 0 до 15 °С. Максимальный уровень мощности в диапазоне от 35 до 55 °С уменьшается на величину менее 2 дБ.

² С опцией 1E1 фильтры нижних частот для частот ниже 2 ГГц выключены, если не указано иначе.

³ С опцией 1E1 фильтры нижних частот для частот ниже 2 ГГц выключены. Если фильтры включены, эта характеристика гарантируется и на частотах выше 2 ГГц.

Ступенчатый аттенуатор (опция 1E1) ¹

Опции 503 и 509: 0 дБ и от 5 до 115 дБ с шагом 10 дБ

С включенным режимом оптимизации отношения сигнал/шум ²:

от 5 до 115 дБ с шагом 5 дБ

Диапазон изменения при зафиксированном аттенуаторе

Минимум: от -20 дБм до максимального значения, указанного в технических характеристиках при положении ступенчатого аттенуатора 0 дБ. Может

сместиться при использовании аттенуатора (опция 1E1).

Скорость переключения амплитуды

АРМ включена: < 6 мс (тип.) ³

АРМ выключена: < 10 мс (тип.) (не включает поиск мощности) ⁴

Погрешность установки уровня мощности ⁵ (дБ)

Частота	>20 дБм	От 20 до 16 дБм	От 16 до 10 дБм	От 10 до 0 дБм	От 0 до -10 дБм	От -10 до -20 дБм
Опции 503, 509						
От 250 кГц до 2 ГГц ²	±0,8 ⁷	±0,8	±0,6	±0,6	±0,6	±1,2
> 2 до 9 ГГц	±1,0	±0,8	±0,8	±0,8	±0,8	±1,2

Погрешность установки уровня мощности с опцией 1E1 ⁶ (дБ)

Частота	От 20 до 16 дБм	От 16 до 10 дБм	От 10 до 0 дБм	От 0 до -10 дБм	От -10 до -20 дБм	От -20 до -30 дБм
Опц. 503, 509						
От 250 до 2 ГГц ²	±0,8	±0,8 ⁷	±0,6	±0,6	±0,7	±0,8
>2 до 9 ГГц	±1,0	±0,8	±0,8	±0,8	±0,9	±1,0

¹ Ступенчатый аттенуатор обеспечивает грубое ослабление мощности для достижения низких уровней мощности. Точная настройка уровня мощности обеспечивается системой АРМ (автоматическая регулировка мощности) в пределах диапазона удержания аттенуатора.

² Режим оптимизации отношения сигнал/шум обеспечивает улучшенные характеристики отношения сигнал/шум и включен в состав моделей с опцией 1E1. Технические характеристики в последующих разделах (таких как погрешность установки мощности, спектральная чистота, модуляция и т. д.) измеряются только с выкл. режимом оптимизации отношения сигнал/шум.

³ С погрешностью конечного значения амплитуды до 0,1 дБ в пределах одного диапазона аттенуатора.

⁴ С погрешностью конечного значения амплитуды до 0,5 дБ в пределах одного диапазона (состояния) аттенуатора. Добавить до 50 мс при использовании поиска мощности.

⁵ Эти характеристики гарантируются в режимах свипирования НГ и по списку/пошаговому в диапазоне температур от 15 °С до 35 °С при включенной АРМ. Вне этого температурного диапазона и уровней мощности > -10 дБм погрешность ухудшается, как правило, не более чем на 0,3 дБ.

В режиме аналогового свипирования (опция 007) эта погрешность является типовым параметром.

⁶ Эти характеристики гарантируются в режимах свипирования НГ и по списку/пошаговому в диапазоне температур от 15 °С до 35 °С при включенной АРМ и выключенном режиме удержания аттенуатора (нормальный рабочий режим). Вне этого температурного диапазона и уровней мощности > -10 дБм при включенной АРМ погрешность ухудшается, как правило, не более чем на 0,3 дБ. В режиме аналогового свипирования (опция 007) эта погрешность является типовым параметром.

⁷ Номинальное значение при уровне мощности выше +16 дБм в диапазоне частот от 10 до 60 МГц.

Разрешающая способность: 0,01 дБ
Температурная нестабильность: 0,02 дБ/°С
Коррекция неравномерности пользователем
 Число точек: от 2 до 1601 точек/таблица
 Число таблиц: до 10 000, ограничено объемом памяти
 Потери в канале: произвольные, в пределах диапазона аттенюатора
 Режимы ввода: внешний измеритель мощности ¹, шина дистанционного управления, вручную (редактирование/наблюдение пользователем)
Выходной импеданс: 50 Ом (номинальное значение)

КСВ (внутренняя АРМ)
 От 250 кГц до 2 ГГц < 1,4 : 1 (тип.)
 От >2 ГГц до 9 ГГц < 1,6 : 1 (тип.)

Режимы регулировки мощности
 Внутренняя АРМ, АРМ с внешним детектором, АРМ выключена
Регулировка уровня мощности по внешнему детектору
 Диапазон: от -0,2 мВ до -0,5 мВ (ном.) (от -36 дБм до +4 дБм с использованием детектора 33330D/E компании Agilent)
 Полоса: возможность установки от 0,1 до 100 кГц (ном.)
 (примечание: не предназначена для работы в импульсных режимах)

Максимальная возвращаемая мощность
 1/2 Вт (0 В напряжения постоянного тока)

Настраиваемое ограничение выходной ВЧ мощности
 Функция: защищает внешние устройства посредством ограничения максимальной выходной ВЧ мощности. Работает при всех режимах АРМ
 Диапазон: настраивается от +15 дБм до максимальной выходной мощности
 Погрешность:
 от +15 до +25 дБм: ±1 дБ (тип.)
 > +25 дБм: ±1,5 дБ (тип.)

Разрешающая способность: 1 дБ
 Время отклика: 30 мкс (измеренное значение)
 Настройка: можно заблокировать для предотвращения случайного изменения

¹ Совместим с измерителями мощности серии EPM компании Agilent (E4418B и E4419B).

Чистота спектра

Гармоники ¹ в единицах дБн при +10 дБм или максимальной нормированной выходной мощности в зависимости от того, какая из последних двух величин меньше

Диапазон частот	Опции 503, 509
< 10 МГц	-25 дБн (тип. <1 МГц)
от 10 до 50 МГц	-28 дБн
от 10 до 50 МГц с опцией 1ЕН (фильтры включены)	-45 дБн ²
от 0,05 до 2 ГГц	-30 дБн
от 0,01 до 2 ГГц с опцией 1ЕН (фильтры включены)	-55 дБн ²
от 2 до 9 ГГц	-55 дБн
от 10 до 250 МГц, опция UNX (ультранизкие характеристики фазового шума):	
С опцией 1ЕН (фильтры выключены):	-8 дБн (тип.)
С опцией 1ЕН (фильтры включены):	-50 дБн

Субгармоники ³
 От 100 кГц до 9 ГГц: отсутствуют

Негармонические составляющие (дБн, при меньшем из значений: +10 дБм или макс. нормированной мощности, при отстройках от несущей > 3 кГц (> 300 Гц с опцией UNX))

Частота	Зависящие от сети питания (≤ 300 Гц), тип.		
	Гарант. значение	Тип. значение	
От 250 кГц до 250 МГц	-65	-72 ⁵	-55
От 1 до 250 МГц (опция UNX)	-80	-88	-55
>250 МГц до 1 ГГц	-80	-88	-55
>1 до 2 ГГц	-74	-82	-55
>2 до 3,2 ГГц	-68	-76	-55
>3,2 до 9 ГГц	-62	-70	-50

¹ Уровни субгармоник за пределами нормированного диапазона частот являются типовыми значениями. При определении технических характеристик фильтры опции 1ЕН на частотах ниже 2 ГГц выключены, опция UNX также выключена, если не указано иначе.

² На частотах ниже 250 МГц в режиме плавного (аналогового) свипирования (опция 007) фильтры опции 1ЕН всегда выключены.

³ Субгармоники определяются как (несущая частота)/N.

⁴ Эти характеристики гарантируются только в режиме НГ без модуляции. В режиме плавного (аналогового) свипирования (опция 007) характеристики являются типовыми для отстройек > 1 МГц.

⁵ Для отстроек > 10 кГц.

Паразитная ЧМ (СКЗ, полоса от 50 Гц до 15 кГц)
 Режим НГ: <N x 4 Гц (типовое значение)
 Опция UNX: < N x 4 Гц (тип.)

Режим аналогового свипирования: < N x 1 кГц (тип.)

Широкополосный шум (режим НГ при меньшем из значений: +10 дБм или макс. нормированной выходной мощности)

От 10 МГц до 9 ГГц: < -148 дБн/Гц (типовое значение)

Измеренный среднеквадратический джиттер ¹

Стандартная комплектация	Несущая частота	Скорости передачи данных в SONET/SDH	Полоса джиттера, СКЗ	Единичные интервалы (мкИИ)	Время (фс)
155 МГц	155 Мбайт/с	От 100 Гц до 1,5 МГц	30		190
622 МГц	622 Мбайт/с	От 1 кГц до 5 МГц	27		43
2,488 ГГц	2488 Мбайт/с	От 5 кГц до 20 МГц	84		34

¹ Расчетные значения из характеристик фазового шума, полученных только в режиме НГ при уровне выходной мощности +10 дБм. Для других частот, скоростей данных и значений полосы частот рекомендуется обращаться в соответствующее торговое представительство компании Agilent.

Однополосный фазовый шум (дБн/Гц) (НГ) ¹

Частота	Отстройка от несущей	
	20 кГц	20 кГц (тип.)
От 250 кГц до 250 МГц ²	-130	-134
>250 до 500 МГц ²	-134	-138
>500 МГц до 1 ГГц ²	-130	-134
>1 до 2 ГГц ²	-124	-128
>2 до 3,2 ГГц ²	-120	-124
>3,2 до 9 ГГц	-110	-113

Опция UNX: абсолютный однополосный фазовый шум (дБн/Гц) (НГ) ¹

Частота	Отстройка от несущей					
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
От 250 кГц до 250 МГц ²	-58 (-66)	-87 (-94)	-104 (-120)	-121 (-128)	-128 (-132)	-130 (-133)
>250 до 500 МГц ²	-61 (-72)	-88 (-98)	-108 (-118)	-126 (-132)	-132 (-136)	-136 (-141)
500 МГц ²	-57 (-65)	-84 (-93)	-101 (-111)	-121 (-130)	-130 (-134)	-130 (-135)
>500 МГц до 1 ГГц ²	-51 (-58)	-79 (-86)	-96 (-106)	-115 (-124)	-124 (-129)	-124 (-129)
>1 до 2 ГГц ²	-46 (-54)	-74 (-82)	-92 (-102)	-111 (-120)	-120 (-124)	-120 (-124)
>2 до 3,2 ГГц	-37 (-44)	-65 (-72)	-81 (-92)	-101 (-109)	-110 (-114)	-110 (-115)

Опция UNX: остаточный однополосный фазовый шум (дБн/Гц) (НГ) ¹

Частота	Отстройка от несущей					
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
250 кГц	(-94)	-100 (-107)	-110 (-118)	-120 (-126)	-128 (-132)	-130 (-133)
до 250 МГц ²	(-101)	-105 (-112)	-115 (-122)	-124 (-131)	-132 (-136)	-136 (-141)
>250 до 500 МГц ²	(-94)	-100 (-107)	-110 (-118)	-120 (-126)	-130 (-134)	-130 (-134)
>500 МГц до 1 ГГц ⁴	(-89)	-96 (-101)	-104 (-112)	-114 (-120)	-124 (-129)	-124 (-129)
>1 до 2 ГГц ²	(-85)	-92 (-97)	-100 (-108)	-110 (-116)	-120 (-124)	-120 (-124)
>2 до 3,2 ГГц	(-74)	(-87)	(-98)	(-106)	(-114)	(-115)

Опция UNY: отстройка от несущей (дБн/Гц)

Частота	Отстройка от несущей			
	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
10 МГц (режим малого шума)	-142 (-145)	-152 (-155)	-158 (-161)	-158 (-161)
100 МГц (режим малого шума)	-122 (-124)	-140 (-142)	-145 (-147)	-145 (-147)
> 250 МГц до 500	-108 (-118)	-126 (-132)	-144 (-148)	-146 (-151)
>500 МГц до 1 ГГц	-101 (-111)	-121 (-130)	-143 (-146)	-140 (-145)
>1 до 2 ГГц	-96 (-106)	-115 (-124)	-136 (-141)	-134 (-139)
>2 до 3,2 ГГц	-92 (-102)	-111 (-120)	-132 (-136)	-130 (-134)
>3,2 до 9 ГГц	-81 (-92)	-101 (-109)	-122 (-126)	-120 (-125)

¹ Технические характеристики фазового шума гарантируются в температурном диапазоне от 15 до 35 °С без учета внешней механической вибрации.

² Измерения выполнены на уровне +10 дБм или при максимальной нормированной мощности, выбралась наименьшее из этих значений.

Частотная модуляция (опция UNT)

Макс. девиация ¹ (нормальный режим)	Частота	Макс. девиация
От 250 кГц до 250 МГц	2 МГц	
От >250 до 500 МГц	1 МГц	
От >500 до 1 ГГц	2 МГц	
От >1 ГГц до 2 ГГц	4 МГц	
От >2 ГГц до 3,2 ГГц	8 МГц	
От >3,2 ГГц до 9 ГГц	16 МГц	

Разрешающая способность

Большее из значений: 0,1% от установленного значения девиации или 1 Гц

Погрешность установки девиации: <±3,5% девиации частоты +

+ 20 Гц (частота модуляции 1 кГц, девиация <N x 800 кГц)

Полоса пропускания канала модуляции (при девиации 100 кГц) ³

Канал (связь)	Полоса по уровню 1 дБ	Полоса по уровню 3 дБ (тип.)
ЧМ 1 (откр. вход)	От 0 до 100 кГц	От 0 до 10 МГц
ЧМ 2 (откр. вход)	От 0 до 100 кГц	От 0 до 1 МГц
ЧМ 1 (закр. вход)	От 20 Гц до 100 кГц	От 5 Гц до 10 МГц
ЧМ 2 (закр. вход)	От 20 Гц до 100 кГц	От 5 Гц до 1 МГц

Постоянное смещение несущей при ЧМ ³

±0,1% от установленного значения девиации + (N x 8 Гц)

Искажения: <1% (частота модуляции 1 кГц, девиация <N x 800 кГц)

Чувствительность: ±1 В пик для отображаемой девиации

Тракты: ЧМ1 и ЧМ2 суммируются внутри прибора для получения

комбинированной модуляции. Любой из трактов может подключаться к любому

из следующих источников модулирующих сигналов: Ext1, Ext2, internal1,

internal2. Канал ЧМ2 ограничен максимальной частотой модуляции 1 МГц.

Канал ЧМ2 должен устанавливаться на значение девиации, меньшее чем у ЧМ1.

¹ Посредством любой комбинации: FM1, FM2 или FM1 + FM2.

² Гарантированные технические характеристики применимы в режимах НГ и свипирования по списку/пошаговому свипированию. Во время работы в режиме плавного (аналогового) свипирования (опция 007), полоса на уровне 3 дБ имеет ширину от 50 кГц до 10 МГц (тракт FM1) и от 50 кГц до 1 МГц (тракт FM2) (тип. значения).

³ При калиброванных значениях девиации и несущей частоты в пределах 5 °С от температуры окружающей среды в момент калибровки.

Фазовая модуляция (опция UNT)

Макс. девиация ¹	Частота	Режим норм. полосы	Широкополосный режим
	От 250 кГц до 250 МГц	20 рад	2 рад
	От > 250 до 500 МГц	10 рад	1 рад
	От > 500 МГц до 1 ГГц	20 рад	2 рад
	От > 1 ГГц до 2 ГГц	40 рад	4 рад
	От > 2 до 3,2 ГГц	80 рад	8 рад
	От > 3,2 ГГц до 9 ГГц	160 рад	16 рад
Опция UNX: режим ультранизких характеристик фазового шума			
	> 0,98 до 1,953 МГц	0,03906 радиан	0,003906 радиан
	> 1,953 до 3,906 МГц	0,078125 радиан	0,0078125 радиан
	> 3,906 до 7,813 МГц	0,15625 радиан	0,015625 радиан
	> 7,813 до 15,63 МГц	0,3125 радиан	0,03125 радиан
	> 15,63 до 31,25 МГц	0,625 радиан	0,0625 радиан
	> 31,25 до 62,5 МГц	1,25 радиан	0,125 радиан
	> 62,5 до 125 МГц	2,5 радиан	0,25 радиан
	> 125 до 250 МГц	5 радиан	0,5 радиан
Разрешающая способность	0,1% от установленного значения девиации		
Погрешность девиации	<±5% от девиации + 0,01 радиана (частота модуляции 1 кГц, режим норм. полосы)		
Полоса пропускания канала модуляции²			
Режим	Модулир. частоты (полоса по уровню 3 дБ)		
Норм. полоса	От 0 до 100 кГц		
Широкая полоса	От 0 до 1 МГц (типовое значение) ³		
Искажения	< 1% (частота модуляции 1 кГц, суммарные гармонические искажения, девиация < N x 80 рад, режим нормальной полосы)		
Чувствительность	±1 В _{пик} для отображаемой девиации		
Тракты	ФМ1 и ФМ2 суммируются внутри прибора для получения комбинированной модуляции. Каждый тракт может быть переключен на любой из источников модуляции: Ext1, Ext2, internal1, internal2. Тракт ФМ2 должен устанавливаться на значение девиации, меньшее чем у ФМ1.		

Амплитудная модуляция (опция UNT)^{3,4}

Глубина	Линейный режим	Экспоненц. (log) режим (только модуляция в сторону уменьшения амплит.)	
		Опция UNT	Опция UNT + 1SM ⁴
Максимальная			
АРМ включена	> 90%	> 20 дБ	> 20 дБ
АРМ выключена	> 95%	> 50 дБ ⁷	> 60 дБ ⁷
с поиском мощности ⁵			
или АРМ включена с глубиной АМ ⁶			
Пределы установки	от 0 до 100%	от 0 до 40 дБ	от 0 до 40 дБ
Чувствительность	от 0 до 100%/В	от 0 до 40 дБ/В	от 0 до 40 дБ/В
Разр. способность	0,1%	0,01 дБ	0,01 дБ
Погрешность глубины модуляции (при частоте модуляции 1 кГц)			
АРМ включена	<±(6% от устан. значения + 1%)	<±(2% от устан. знач. + 0,2 дБ)	<±(2% от устан. значения + 0,2 дБ)
АРМ выключена	—	±0,5 дБ (глубина < 2 дБ)	±1 дБ (глубина < 10 дБ)
с поиском мощности ⁴	—	—	±2 дБ (глубина < 40 дБ)
или АРМ включена	—	—	±3 дБ (глубина < 50 дБ)
с глубиной АМ ⁵	—	—	±5 дБ (глубина < 60 дБ)
—	—	—	—
Внешний вход (возможность установки полярности)			
Чувствительность для индицируемой глубины	1 В пик.	-1 В или +1 В	-1 В или +1 В
Макс. допустимое напряжение	±1 В	±3,5 В ⁸	±3,5 В ⁸
Оценки (полоса на уровне 3 дБ, глубина модуляции 30%)			
Связь по пост. току	от 0 до 100 кГц		
Связь по перем. току	от 10 Гц до 100 кГц (возможность использования до 1 МГц)		
Искажения (частота модуляции 1 кГц, АРМ включена, линейный режим, суммарные гармонические искажения)			
30% АМ	< 1,5%		
90% АМ	< 2%		
Тракты	Тракты АМ1 и АМ2 суммируются внутри для получения суммарной модуляции. Каждый тракт может быть переключен на любой из источников модуляции: Ext1 (внешний 1), Ext2 (внешний 2), Internal1 (внутренний 1), Internal2 (внутренний 2).		

¹ При любой комбинации каналов: канал1, канал2 или канал1 + канал2.
² Гарантированные технические характеристики применимы в режимах НГ и свипирования по списку/пошаговому изменению. Во время работы в режиме плавного свипирования (опция 007), полоса на уровне 3 дБ имеет ширину от 50 кГц до 1 МГц (тип. значение) (режим широкой полосы).
³ Для внешних сигналов менее 0,3 В_{пик} канал 1 можно использовать до частоты 4 МГц.
⁴ Все характеристики амплитудной модуляции (АМ) являются типовыми параметрами. Для частот несущей ниже 2 МГц или выше 50 ГГц АМ может использоваться, но не нормируется. Если не указано иначе, технические характеристики применимы для условий: АРМ включена, режим глубокой АМ (Deep АМ) выключен, а максимумы огибающей находятся в пределах рабочего диапазона АРМ (от -20 дБм до максимальной выходной мощности без учета установки ступенчатого аттенуатора).
⁵ Режим выключенной АРМ используется для модуляции короткими импульсами и/или при больших значениях глубины АМ с максимумами огибающей в пределах рабочего диапазона АРМ. Уровень мощности несущей становится точным после выполнения поиска мощности.
⁶ Режим глубокой АМ (Deep АМ) при включенной АРМ обеспечивает увеличенную глубину АМ и уменьшенный уровень искажений совместно с внутренней регулировкой уровня замкнутой системы. Этот режим должен использоваться в случае повторяющихся сигналов с АМ (частота > 10 ГГц) с максимумами > -5 дБм (номинальное значение, без учета установки ступенчатого аттенуатора).
⁷ Глубина модуляции, превышающая 40 дБ, требует, чтобы внешнее входное напряжение было больше чем ±1 В, и недоступно при использовании внутреннего источника модуляции.
⁸ При установке входного импеданса 600 Ом максимальное входное напряжение составляет ±6 В.

Внешние входы модуляции (Ext1 и Ext2) (опция UNT)

Виды модуляции: АМ, ЧМ и ФМ
Входной импеданс: 50 или 600 Ом (ном.) (переключаемый)
Индикатор high/low (высокий/низкий) (полоса от 100 Гц до 10 МГц, только закрытые входы). Активируется, если ошибка входного уровня > 3% (ном.).

Внутренний источник модуляции (опция UNT)

Сдвоенный генератор функций формирует два независимых сигнала (внутренний1 и внутренний2) для использования с АМ, ЧМ, ФМ или в качестве НЧ выхода.

Формы сигналов

Синус, меандр, положительная пила, отрицательная пила, треугольный, гауссов шум, равномерный шум, свипированный синус, сдвоенный синус¹

Диапазон частот

Синус: от 0,5 Гц до 1 МГц
 Меандр, пила, треугольный: от 0,5 Гц до 100 кГц
 Разрешающая способность: 0,5 Гц
 Погрешность: такая же, как у источника опорной частоты

НЧ выход

Выход: внутренний1 и внутренний2. Обеспечивает также контроль сигналов внутреннего1 и внутреннего2, когда они используются для АМ, ЧМ или ФМ. Амплитуда: от 0 до 3 В_{пик} на нагрузке 50 Ом (номинальное значение) Входной импеданс: 50 Ом (номинальное значение)

Режим свипирования синуса:

(частота, непрерывная фаза)
 Режимы работы: внешний запуск или непрерывное свипирование

Диапазон частот:

от 1 Гц до 1 МГц
 Скорость свипирования: от 0,5 Гц до 100 кГц циклов/с, эквивалентна времени свипирования от 10 мкс до 2 с
 Разрешающая способность: 0,5 Гц (0,5 циклов свипирования в секунду)

¹ В режимах свипированного синуса и сдвоенного синуса сигнал внутреннего2 недоступен.

Импульсная модуляция¹

	Стандартный режим импульсной модуляции	Опция UNW (модуляция короткими импульсами)
Подавление в паузе	80 дБ (тип.)	80 дБ
Время нарастания/спада (Tr, Tf)		
Опции 503, 509		
от 50 до 400 МГц	10 нс (тип.)	15 нс (10 нс, тип.)
выше 400 МГц	6 нс (тип.)	10 нс (6 нс, тип.)
Минимальная длительность импульса		
АРМ включена	1 мкс	1 мкс
АРМ выключена, включен режим поиска мощности ²		
Опции 503, 509		
от 50 до 400 МГц	150 нс	30 нс
выше 400 МГц	150 нс	20 нс
Частота повторения		
АРМ включена	от 10 Гц до 500 кГц	от 10 Гц до 500 кГц
АРМ выключена	от 0 до 3 МГц	от 0 до 10 МГц
Дополнительная погрешность установки уровня (относительно режима НГ)		
АРМ включена	±0,5 дБ (0,15 дБ, тип.)	
АРМ выключена, включен режим поиска мощности ²		
от 50 МГц до 3,2 ГГц	±0,7 дБ (тип.)	
выше 3,2 ГГц	±0,5 дБ (тип.)	
Сжатие по длительности (длительность ВЧ сигнала относительно видеовыхода)	±5 нс (тип.)	
Пролетание видеосигнала³		
от 50 до 250 МГц	< 3% (тип.)	
> 250 до 400 МГц	< 10% (тип.)	
> 0,4 до 3,2 ГГц	< 5% (тип.)	
выше 3,2 ГГц	< 2 мВ (тип.)	
Задержка видеосигнала (от входа внешней модуляции до модулятора)	50 нс (ном.)	
Задержка ВЧ сигнала (от модулятора до ВЧ выхода)		
от 50 до 250 МГц	35 нс (ном.)	
> 0,25 до 3,2 ГГц	25 нс (ном.)	
выше 3,2 ГГц	30 нс (ном.)	
Выброс на фронте импульса	< 10% (тип.)	
Входной уровень	+1 В = ВЧ вкл.	
Входной импеданс	50 Ом (ном.)	

¹ При выключенной АРМ технические характеристики гарантируются после выполнения процедуры поиска мощности. В приборах со ступенчатым аттенуатором технические характеристики гарантируются при выключенном удержании аттенуатора, либо при уровне АРМ в пределах от минус 5 до +10 дБм, либо до максимальной нормированной выходной мощности, в зависимости от того, какая из последних двух величин меньше. Ниже 50 МГц импульсная модуляция может использоваться, но технические характеристики не нормируются. Импульсная модуляция не работает, если включен режим ультранизких характеристик фазового шума (опция UNX).
² Поиск мощности - это процедура калибровки, которая повышает точность установки выходной мощности в режиме выключенной АРМ.
³ С опцией 1Е1 при положении аттенуатора 0 дБ. Выше 3,2 ГГц пролетание видеосигнала уменьшается при вводе ослабления аттенуатора. Ниже 3,2 ГГц пролетание видеосигнала выражается в виде процента от уровня выходной ВЧ мощности.

Внутренний генератор импульсов

Режимы

Свободный, по запуску, запуск с задержкой, дуплет и с временной селекцией. Режимы запуск с задержкой, дуплет и с временной селекцией требуют внешнего источника запуска.

Период (интервал повторения импульсов) (Тр)

От 70 нс до 42 с (частота повторения: от 0,024 Гц до 14,28 МГц)

Длительность импульса (Тw)

От 10 нс до 42 с

Задержка (Тd)

Свободный режим: от 0 до ±42 с

Режимы запуска с задержкой и дуплет: от 75 нс до 42 с джиттером ±10 нс

Разрешающая способность

10 нс (длительность, задержка и интервал повторения импульсов)

Одновременная модуляция

Все виды модуляции могут быть разрешены одновременно за исключением: ЧМ с ФМ, линейная АМ с экспоненциальной АМ. АМ, ЧМ и ФМ могут суммировать одновременные входы любых двух источников (Ext1 (внешний1), Ext2 (внешний2), внутренний1 или внутренний 2). Любой данный источник (Ext1, Ext2, внутренний1 или внутренний 2) может быть направлен только на один активизированный вид модуляции.

Дистанционное управление

Интерфейсы

GPIB (IEEE-488.2, 1987) с функциями приёмника и передатчика, RS-232 и 10BaseT LAN.

Языки управления

SCPI, версия 1997.0. Полная совместимость по коду с E8663B. Эмулирует наиболее применимые команды для Agilent 8662/3A, обеспечивая в основном совместимость с автоматизированными контрольно-измерительными системами и системами измерения фазовых шумов E5500, которые содержат такие генераторы сигналов.

Функции IEEE-488

SH1, AH1, T6, TE0, L4, LE0, SR1, RL1, PP0, DC1, DT0, C0, E2.

Соответствие ISO

Генераторы этой серии производятся на заводе Agilent Technologies, зарегистрированном как удовлетворяющем требованиям стандарта ISO9001. Это полностью соответствует обязательству компании по обеспечению высокого качества своих приборов.

Набор библиотек

Набор библиотек ввода-вывода компании Agilent поставляется в стандартной комплектации генератора сигналов E8663D, чтобы помочь пользователю быстро установить безошибочное соединение между компьютером и приборами, независимо от производителя. За счёт этого обеспечивается надёжное управление прибором и возможность работы в той среде разработки программного обеспечения, которая предпочтительна для пользователя.

Общие характеристики

Требования к питанию

100/120 В переменного тока частотой от 50/60/400 Гц или 220/240 В переменного тока частотой 50/60 Гц (выбирается автоматически), < 250 Вт типовое значение, 300 Вт максимум.

Диапазон рабочих температур

От 0 до 55 °C

Диапазон температур хранения ¹

От -40 до 70 °C

Удары и вибрация ²

Удовлетворяет требованиям MIL-PRF-28800F для оборудования класса 3.

ЭМС

По кондуктивным и излучаемым помехам и стойкости к внешним помехам удовлетворяет требованиям IEC/EN 61326-1. Удовлетворяет требованиям по излучениям стандарта CISPR, Публикация 11/1997 группа 1, класс А.

Защита конфиденциальных данных

Гашение экрана. Функции очистки памяти

Совместимость

Совместим с измерителями мощности серии EPM компании Agilent Technologies.

Масса

<22 кг нетто, <30 кг в транспортной упаковке

Габаритные размеры

178 мм (В) x 426 мм (Ш) x 515 мм (Д)

Рекомендуемый межповоротный интервал

24 месяца

¹ Хранение при температуре ниже -20 °C может привести к потере запомненных состояний прибора.

² Общепринято, что в условиях вибрации для всего оборудования генерации сигналов характеристики фазового шума не гарантируются.

Основная литература и связь в сети Интернет

E8663D PSG RF Analog Signal Generator Data Sheet (Аналоговый ВЧ генератор сигналов E8663D. Технические данные). Номер публикации 5990-4136EN

www.agilent.com/find/E8663D

Информация для заказа

E8663D Аналоговый ВЧ генератор сигналов

E8663D-503 Диапазон частот от 100 кГц до 3,2 ГГц

E8663D-509 Диапазон частот от 100 кГц до 9 ГГц

E8663D-007 Плавное (аналоговое) свипирование

E8663D-008 Сменный накопитель на базе флэш-памяти 8 Гбайт

E8663D-063 Набор опций обратной совместимости с E8663B

(1EU, 1E1, 1EH, UNX, UNT)

E8663D-UNX Ультранизкие характеристики фазового шума

E8663D-UNY Улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума

E8663D-UNT АМ, FM, ФМ и НЧ выход

E8663D-UNW Модуляция короткими импульсами

E8663D-1E1 Ступенчатый аттенуатор

E8663D-1EH Улучшенные характеристики по гармоническим

составляющим на частотах ниже 2 ГГц (фильтры

нижних частот)

E8663D-1EM Перемещение всех соединителей с передней панели на заднюю панель

E8663D-1EU Высокая выходная мощность

E8663D-1SM Сканирующая модуляция

E8663D-1CN Комплект передних ручек

E8663D-1CM Комплект фланцев для монтажа в стойку

E8663D-1CP Комплект фланцев и передних ручек для монтажа

в стойку

E8663D-C09 Перемещение всех соединителей с передней панели

на заднюю панель, кроме соединителя RF output

E8663D-H1S Вход и выход внешнего опорного сигнала частотой 1 ГГц

E8663D-HCC Соединения для обеспечения когерентности по фазе

на частотах > 250 МГц

E8663D-UK6 Сертификат коммерческой калибровки с данными

испытаний

E8663D-CD1 CD-ROM, содержащий комплект документации на

английском языке

E8663D-ABA Печатная копия комплекта документации на английском

языке

E8663D-OBW Печатная копия руководства по обслуживанию на уровне

узлов

8120-8806 Интерфейсный кабель ведущий/ведомый

9211-2656 Транспортный ящик

9211-7481 Транспортный ящик на колесиках



Спец. раздел

N5183A

- Диапазон частот от 100 кГц до 20; 31,8 или 40 ГГц
- Выходная мощность + 18 дБм для компенсации потерь в испытательных системах
- Время переключения частоты ≤ 900 мкс для повышения производительности измерений
- Высокая надежность и простое техническое обслуживание снижают стоимость владения



СВЧ аналоговый генератор сигналов N5183A

Генератор N5183A серии MXG обладает характеристиками, которые требуются при решении множества задач широкополосных измерений. Прибор выполнен в компактном корпусе высотой 2U, что делает его действительно полезным инструментом для применения в испытаниях при производстве СВЧ компонентов и систем, включая замену гетеродина, проверку усилителя на лампе бегущей волны и антенные измерения.

Мощность для компенсации потерь в системе

Каждый инженер, работающий в области СВЧ, знает, что при увеличении частоты возникают потери мощности в кабелях, переключателях, фильтрах и других компонентах испытательной системы. Аналоговый генератор сигналов N5183A серии MXG обеспечивает +18 дБм до 20 ГГц, чтобы компенсировать эти потери и обеспечить достаточную мощность для испытываемого устройства.

Повышение производительности

Требования производственного плана обязывают, чтобы современные испытательные системы обеспечивали высокую производительность измерения. Генератор N5183A серии MXG обеспечивает выдачу быстрых надежных стимулов с временем переключения частоты менее 900 мкс (типично менее 600 мкс) и временем переключения амплитуды менее 5 мс (типично менее 2 мс) в режиме цифрового ступенчатого свипирования.

Более низкая стоимость владения

Каждый элемент генератора N5183A серии MXG разработан так, чтобы максимально увеличить коэффициент использования и снизить стоимость владения прибором. Был реализован ряд мер, начиная от создания более простой конструкции, обеспечивающей высокую надежность, до разработки средств упрощенного технического обслуживания, эффективного (с точки зрения стоимости и временных затрат). Выбор варианта автоматического самообслуживания генератора серии MXG обеспечивает быстрый возврат прибора на производственную линию. Генератор серии MXG обеспечивает возможность 100%-ой внутренней диагностики и состоит из пяти легко заменяемых и предварительно откалиброванных блоков, благодаря чему любое потенциальное время простоя составляет менее одного рабочего дня.

Обширная кодовая совместимость

Генератор серии MXG позволяет увеличить срок службы автоматизированных испытательных систем без потери существенных инвестиций в программное обеспечение. Обеспечивая совместимость с языками программирования указанных ниже генераторов сигналов HP/Agilent, генератор серии MXG позволяет легко обновить существующие испытательные системы.

- Серия 8340
- Серия 8370
- Серия ESG
- Серия 8360
- Серия 8662A/8663A
- Серия PSG

Технические характеристики

Частота

Диапазон

Опция 520: от 100 кГц до 20 ГГц

Опция 532: от 100 кГц до 32 ГГц

Опция 540: от 100 кГц до 40 ГГц

Минимальная частота

100 кГц¹

Разрешающая способность

0,01 Гц

Сдвиг фазы

Регулируется с номинальным приращением 0,01°.

Время переключения частоты^{2,3}

Режим	Станд. компл.	Опция UNZ
Режим SCPI	≤ 5 мс	≤ 1,15 мс, 750 мкс (тип.)
Сви́пирования по списку/пошаговое	≤ 5 мс	≤ 900 мкс, 600 мкс (тип.)

Нестабильность частоты

Старение ± температурная зависимость ± зависимость от напряжения сети

Внутренний опорный генератор, старение

±1 × 10⁻⁶/год

Температурный коэффициент

±1 × 10⁻⁶ от 0 до 55 °C (тип.)

Влияние напряжения сети питания

±0,1 × 10⁻⁶ для изменения +5% -10% (ном.)

Выход опорного сигнала

Частота: 10 МГц

Уровень: ≥ +4 дБм (ном.) на нагрузке 50 Ом

Вход внешнего опорного сигнала

	Фиксированная частота	Перем. частота (опция 1ER)
Входная частота	10 МГц	от 1 до 50 МГц
Полоса захвата	± 10 МГц	
Уровень	> -3,5 до 20 дБм (ном. значение)	
Импеданс	50 Ом (ном.)	

Цифровое свипирование

Режимы работы: пошаговое свипирование (с равномерным шагом или по логарифмическому закону)

Сви́пирование по списку (произвольный список значений частот).

Возможно также одновременное свипирование по уровню.

Диапазон свипирования: в пределах полосы рабочих частот прибора

Время выдержки: от 100 мкс до 100 с

Число точек:

– от 2 до 65535 (пошаговое свипирование)

– от 1 до 1601 (сви́пирование по списку)

Закон свипирования: линейный или логарифмический

Запуск: автоматический, от клавиши запуска, внешний, по таймеру, по шине (GPIB, LAN, USB)

¹ Характеристики ниже 250 кГц не гарантированы, за исключением оговоренных случаев.

² Время от момента получения команды SCPI или сигнала запуска до установления частоты в пределах 0,1 × 10⁻⁶ от конечного значения, или в пределах 100 Гц (любое большее значение), и уровня в пределах 0,2 дБ.

³ Технические характеристики не применимы при переключении на/из диапазона частот < 500 кГц, если уровень АРМ < -5 дБм для опции 540 или < 0 дБм для опции 520, когда частота пересекает значения 0,002, 0,02, 0,1, 2,0, 3,2, 20,0, 25,6 или 32,0 ГГц.

Уровень

Выходная мощность¹ (дБм)

Диапазон частот	Станд. компл. ²	Опция 1EA ³
Опция 520:		
От 100 до 250 кГц	+11	+14
> 250 кГц до 3,2 ГГц	+11	+15
> 3,2 до 20 ГГц	+11	+18
Опция 532 и 540:		
От 100 до 250 кГц	+11	+14
> 250 кГц до 3,2 ГГц	+7	+14
> 3,2 до 17 ГГц	+7	+15
> 17 до 31,8 ГГц	+7	+13
> 31,8 до 40 ГГц	+7	+12

Минимальная выходная мощность

Стандартная комплектация: - 20 дБм

Опция 1E1: - 90 дБм¹

¹ Технические характеристики приведены для диапазона температур от 15 до 35 °C. Максимальная выходная мощность обычно уменьшается на 0,2 дБ/°C для температур вне этого диапазона.

² Возможность установки уровня мощности на 2 дБ выше, чем указано.

³ Возможность установки уровня мощности до +30 дБ.

⁴ Возможность установки уровня мощности до -130 дБ.

Разрешение: 0,01 дБ

Шаговый аттенуатор (опция 1E1): от 0 до 115 дБ, шаг 5 дБ

Скорость переключения уровня^{1,2}

Режим	Станд. компл.
Режим SCPI	2 мс (тип.)
Сви́пирования по списку/пошаговое	2 мс (тип.)

Абсолютная погрешность уровня [дБ]^{3,4}

Диапазон частот	от -20 до < -10 дБм	от -10 до +10 дБм	> +10 дБм
от 250 кГц до 2 ГГц	±1,4	±0,6	±0,6
от 2 до 20 ГГц	±1,3	±0,9	±0,9
от 20 до 40 ГГц	±1,3	±0,9	±1,0

Абсолютная погрешность уровня с опцией 1E1 [дБ]⁴

Диапазон частот	от -90 до < -75 дБм	от -75 до < -10 дБм	от -10 до +10 дБм	> +10 дБм
от 250 кГц до 2 ГГц	±1,4	±0,7	±0,6	±0,6
от 2 до 20 ГГц	±1,6	±1,0	±0,9	±0,9
от 20 до 40 ГГц	±2,0	±1,1	±0,9	±1,0

¹ Время от приема команды SCPI или сигнала запуска до установления уровня в пределах 0,2 дБ.

² Характеристика неприменима при переключении из уровня или на уровень, при которых уровни АРМ < -5 дБм для опции 540 или < 0 дБм для опции 520.

³ Абсолютная погрешность уровня применима от -20 дБм до макс. выходной мощности для диапазона температур от 15 до 35 °C.

⁴ Для температур вне этого диапазона абсолютная погрешность уровня увеличивается на 0,01 дБ/°C (для частот до 4,5 ГГц) и на 0,02 дБ/°C (для частот свыше 4,5 ГГц). Для приборов с соединителями типа N (опция 1ED) технические характеристики обычно ухудшаются на 0,2 дБ на частотах выше 18 ГГц. Технические характеристики не нормируются при уровнях мощности, превышающих указанную максимальную выходную мощность.

Чистота спектра

Однополосный фазовый шум (при отстройке на 20 кГц)

Диапазон частот	дБн/Гц	дБн/Гц (тип.)
от 250 кГц до <250 МГц	-113	-116
от 250 до <375 МГц	-125	-128
от 375 до <750 МГц	-119	-122
от 750 до <1500 МГц	-113	-116
от 1,5 до <3,0 ГГц	-107	-110
от 3,0 до <6,0 ГГц	-101	-104
от 6,0 до <12,0 ГГц	-95	-98
от 12,0 до <24,0 ГГц	-89	-92
от 24,0 до <40 ГГц	-83	-86

Остаточная ЧМ (режим НГ, полоса от 300 Гц до 3 кГц, требования МККТТ, СКЗ): менее N x 2 Гц (тип.)

Характеристики аналоговой модуляции

Полосы частот¹

Диапазон частот	N
от 250 кГц до <250 МГц	1
от 250 до <375 МГц	0,250
от 375 до <750 МГц	0,500
от 750 до <1500 МГц	1
от 1,5 до <3,0 ГГц	2
от 3,0 до <6,0 ГГц	4
от 6,0 до <12,0 ГГц	8
от 12,0 до <24,0 ГГц	16
от 24,0 до <40 ГГц	32

Частотная модуляция (ЧМ) (опция UNT)

Макс. девиация: N x 10 МГц (ном.)

Разрешение: 0,1 % от девиации или 1 Гц, большее из значений (ном.)

Погрешность девиации (частота модуляции 1 кГц, девиация N x 100 кГц): менее ±2 % + 20 Гц

Частотная характеристика в полосе модуляции (при девиации 100 кГц)

	Полоса при неравномерности 1 дБ	Полоса при неравномерности 3 дБ
Связь по пост. току	от 0 до 3 МГц (ном.)	от 0 до 7 МГц (ном.)
Связь по перем. току	от 5 Гц до 3 МГц (ном.)	от 5 Гц до 7 МГц (ном.)

Искажения (частота модуляции 1 кГц, девиация N x 100 кГц): менее 0,4 %

Чувствительность по внешнему входу

+1 В (пик.) для указанной девиации (ном.)

Фазовая модуляция (ФМ) (опция UNT)

Девиация и частотная характеристика модуляции

	Макс. девиация	Полоса по уровню 3 дБ
Нормальная полоса	N x 5 радиан (ном.)	от 0 до 1 МГц (ном.)
Режим широкой полосы	N x 0,5 радиан (ном.)	от 0 до 4 МГц (ном.)

Разрешение: 0,1 % от девиации (ном.)

Погрешность девиации (частота модуляции 1 кГц, норм. полоса):

<+0,5 % + 0,01 рад (тип.)

Искажения (частота модуляции 1 кГц, норм. полоса): менее 0,2 % (тип.)

Чувствительность по внешнему входу

+1 В (пик.) для указанной девиации (ном.)

Амплитудная модуляция (АМ) (опция UNT)²

Закон модуляции: линейный или экспоненциальный

Глубина модуляции

- Максимальная: 90 %
- Разрешение: 0,1 % от глубины модуляции (ном.)
- Погрешность глубины модуляции (частота 1 кГц): менее ±4 % от уст. значения +1 % (тип.)

Полоса частот модуляции (при неравномерности 3 дБ)

- Связь по пост. току: от 0 до 10 кГц (тип.)
- Связь по перем. току: от 5 Гц до 10 кГц (тип.)

Искажения (частота 1 кГц, глубина 30%): менее 2 % (тип.)

Чувствительность по внешнему входу

+1 В (пик.) для указанной глубины модуляции (ном.)

Импульсная модуляция (ИМ) (опция UNU)³

Отношение уровней в импульсе/в паузе: более 80 дБ (тип.)⁴

Время нарастания: не более 50 нс (тип.)

Время спада: не более 50 нс (тип.)

Миним. длительность импульса

- АРМ включена: ≥2 мкс (тип.)
- АРМ выключена: ≥500 нс
- Разрешение: 20 нс (ном.)

Частота повторения импульсов

- АРМ включена: от 0 до 500 кГц
- АРМ выключена: от 0 до 2 МГц

Погрешность уровня: не более 1 дБ (тип.) (относительно значения в режиме НГ при включенной или выключенной АРМ)

Просачивание видеоимпульса: не более 350 мВ (тип.)

Выброс на импульсе: не более 15 % (тип.)

¹ N - коэффициент, используемый в данном документе для определения некоторых характеристик.

² Характеристики АМ указаны для несущих частот выше 2 ГГц, АРМ включена, огибающая АМ не превышает макс. уровня мощности, либо ниже -15 дБм для опции 520 или -20 дБм для опции 540.

³ Характеристики ИМ указаны для частот выше 500 МГц. Работает при снижении до 10 МГц.

⁴ Применимо для уровней мощности > -5 дБм для опции 1Е1.

Общие характеристики

Дистанционное программирование

- Интерфейсы
 - GPIB: IEEE-488.2, 1987 г. с функциями приёмника и передатчика
 - LAN: 100Base-T, совместимость с классом С стандарта LXI
 - USB: версия 2.0
- Язык программирования
 - SCPI, версия 1997.0
- Языковая совместимость, поддерживающая подсистему общих команд³
 - Agilent Technologies: серия 8360, E8247C, E8257C, E8257D, E8241A, E8244A, E8251A, E8254A, E4428C, E4438C, E8267C/D, 8662A, 8663A, 83711B, 83712B, 83731B, 83732B, 83751B, 83752B, 8340B, 8341B

Требования к электропитанию

- Сеть переменного тока от 100 до 120 В, от 50 до 60 Гц
- Сеть переменного тока от 220 до 240 В, от 50 до 60 Гц
- Потребляемая мощность 250 Вт максимум

Диапазон рабочих температур

- От 0 до 55 °C

Диапазон температур хранения

- От -40 до 70 °C

Требования безопасности

Соответствуют European Low Voltage Directive 73/23/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC

- IEC/EN 61010-1
- Канада: CSA C22.2 No. 61010-1
- США: UL 61010-1

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Соответствуют European EMC Directive 89/336/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC

- IEC / EN 61326
- CISPR, публикация 11 группа 1, класс А
- AS / NZS CISPR 11:2002
- ICES / NMB-001

Память

Память распределена между данными состояния прибора, файлами данных пользователя, файлами списка свигирования, последовательностей сигнала и другими файлами. В N5183A MXG доступно 512 МБ флэш-памяти.

В зависимости от того, как используется эта память, может быть запомнено до 1000 состояний прибора

Режим защищенной среды (опция 006)

Очистка памяти. Память очищается при включении питания, и экранное изображение гасится

Масса: не более 13,8 кг (30 фунтов) без упаковки; не более 28,4 кг (62 фунта) в упаковке

Габаритные размеры (В x Ш x Г):

103 x 426 x 432 мм (4,07 x 16,8 x 17 дюймов)

Рекомендуемый межповоротный интервал: 24 месяца

Основная литература и связь в сети Интернет

Agilent N5183A MXG Microwave Analog Signal Generator Data Sheet (СВЧ аналоговый генератор сигналов N5183A серии MXG. Технические данные). Номер публикации p/n 5989-7572EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

www.agilent.com/find/mxg

Информация для заказа

Опции по диапазонам частот

N5183A-520 Диапазон частот от 100 кГц до 20 ГГц

N5183A-532 Диапазон частот от 100 кГц до 31,8 ГГц

N5183A-540 Диапазон частот от 100 кГц до 40 ГГц

Опции повышения технических характеристик

N5183A-UNZ Быстрое переключение

N5183A-1E1 Шаговый аттенуатор

N5183A-1EA Большая выходная мощность

N5183A-UNU Импульсная модуляция

N5183A-UNW Модуляция короткими импульсами

N5183A-UNT АМ, ЧМ, ФМ

N5183A-006 Режим защищенной среды

N5183A-1ER Возможность настройки опорного входного сигнала (1- 50 МГц)

N5183A-1EM Перенос ВЧ выхода на заднюю панель

N5183A-1ED Выходной ВЧ соединитель типа N

Опции принадлежностей

N5183A-1CM Комплект для монтажа в стойку

N5183A-1CN Комплект ручек передней панели

N5183A-1CP Комплект для монтажа в стойку и ручек передней панели

N5183A-1CR Комплект направляющих

N5183A-AXT Жесткий футляр для перевозки



E8257D

- Высокая выходная мощность до 67 ГГц
- Улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума
- Плавное свипирование и возможность подключения к скалярному анализатору
- Перекрытие частот до 325 ГГц для применений НГ и аналоговых видов модуляции



Генератор сигналов НГ и аналоговых видов модуляции E8257D

Генератор сигналов НГ E8257D предназначен для использования в качестве источника гетеродина или испытаний компонентов

- Лидирующий в отрасли высокий уровень выходной мощности
- Улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума
- Превосходная точность установки мощности
- Кодовая совместимость с другими генераторами СВЧ сигналов¹
- Возможность аналогового свипирования с высокой скоростью
- Автоматическая работа с анализатором цепей 8757D

Испытания качества приёмников, чувствительности и избирательности передатчиков новейших систем связи

Выбор дополнительных видов модуляции и приёма:

- Гибкие форматы аналоговой модуляции: АМ, ЧМ, ФМ и ИМ
- Внутренние модулирующие сигналы вида синус, меандр, треугольник, пила и шум
- Модуляция короткими импульсами (20 нс) частот вплоть до нижней границы 10 МГц

Технические характеристики

Частота

Диапазон²

- Опция 520: от 250 кГц до 20 ГГц
- Опция 521: от 10 МГц до 20 ГГц, сверхвысокая выходная мощность
- Опция 532: от 250 кГц до 31,8 ГГц
- Опция 540: от 250 кГц до 40 ГГц
- Опция 550: от 250 кГц до 50 ГГц
- Опция 567: от 250 кГц до 67 ГГц

Разрешающая способность

НГ: 0,001 Гц

Все режимы свипирования: 0,01 Гц³

Скорость переключения НГ^{4, 5, 8}

< 11 мс (тип.) (7 мс (ном.))

Смещение фазы

Регулируется с номинальным приращением 0,1°.

Частотные диапазоны

Номер	Диапазон частот	Коэффициент N ⁶
1	От 250 кГц до 250 МГц	1/8
2	> 250 до 500 МГц	1/16
3	> 500 до 1 ГГц	1/8
4	> 1 до 2 ГГц	1/4
5	> 2 до 3,2 ГГц	1/2
6	> 3,2 до 10 ГГц	1
7	> 10 до 20 ГГц	2
8	> 20 до 40 ГГц	4
9	> 40 ГГц	8

Точность установки

± фактор старения ± доп. погрешность при изменении температуры ± влияние изменений напряжения питания (ном.) ± погрешность калибровки

Внутренний опорный генератор

	Станд. комплектация ⁷	Опция UNX
Фактор старения	≤ ±3 x 10 ⁻⁸ /год или ≤ ±2,5 x 10 ⁻¹⁰ /сутки после 30 суток	≤ ±3 x 10 ⁻⁸ /год или ≤ ±2,5 x 10 ⁻¹⁰ /сутки после 30 суток
Доп. погрешность при изменении темп. (тип.)	< ±4,5 x 10 ⁻⁹ от 0 до 55 °С	< ±4,5 x 10 ⁻⁹ от 0 до 55 °С
Влияние изменений напряжения питания (тип.)	< ±2 x 10 ⁻¹⁰ для изменения ±10%	< ±2 x 10 ⁻¹⁰ для изменения ±10%

Частота внешнего опорного генератора:

только 10 МГц (при полосе захвата ±1,0 x 10⁻⁶)

Выход опорной частоты:

частота: 10 МГц; амплитуда: > +4 дБм на нагрузку 50 Ом (тип.)

Вход внешнего опорного генератора

Амплитуда: 5 дБм ±5 дБ⁶; входной импеданс: 50 Ом (ном.)

Пошаговое (цифровое) свипирование

Режимы работы

Пошаговое свипирование по частоте или по амплитуде или и то и другое (от начальной до конечной точки). Свипирование по списку частот или по амплитуде или и то и другое (произвольный список)

Диапазон свипирования

Свипирование по частоте: в пределах диапазона рабочих частот прибора. Свипирование по амплитуде: в пределах изменения мощности с зафиксированным аттенуатором (см. раздел **Выход**)

Время выдержки:

от 1 мс до 60 с

Число точек:

от 2 до 65535 (пошаговое свипирование); от 2 до 1601 (свипирование по списку)

Запуск:

авто, внешний, однократный или через GPIB

Время установления:

частота: <8 мс (тип.)⁹; амплитуда: <5 мс (тип.)

Плавное (аналоговое) свипирование (Опция 007)¹⁰

Режимы работы

Свипирование с синтезом частоты (старт/стоп), (центр/обзор), (НГ со свипированием); свипирование по мощности (амплитуде) (старт/стоп); ручное свипирование; ручной управления на передней панели между начальной и конечной частотами; попеременное свипирование; попеременное свипирование, использующее текущие и запомненные параметры

Диапазон свипирования

Устанавливается от минимального¹¹ до полного диапазона

Максимальная скорость свипирования

Начальная частота	Макс. скорость свипирования	Максимальный диапазон для свипирования с временем 100 мс
От 250 кГц до <0,5 ГГц	25 МГц/мс	2,5 ГГц
От 0,5 до <1 ГГц	50 МГц/мс	5 ГГц
От 1 до <2 ГГц	100 МГц/мс	10 ГГц
От 2 до <3,2 ГГц	200 МГц/мс	20 ГГц
≥3,2 ГГц	400 МГц/мс	40 ГГц

Точность установки частоты

±0,05% от диапазона ± нестабильность источника опорной частоты (при времени свипирования 100 мс, для диапазонов свипирования менее максимальных значений, указанных выше). Точность повышается пропорционально увеличению времени свипирования.¹²

Время свипирования (в прямом направлении, исключая времена переключения диапазонов и обратного хода)

Разрешающая способность: 1 мс

Ручной режим: возможность регулировки от 10 мс до 200 с

Режим авто: устанавливается на минимальное значение, определяемое максимальной скоростью свипирования и настройками 8757D

Запуск

Авто, внешний, однократный или через GPIB

Маркеры (10 независимых плавно перестраиваемых частотных маркеров)

Вид на экране: интенсивность по оси Z (яркость) или импульс ВЧ амплитуды

Функции: M1 в центр, M1/M2 на старт/стоп, дельта-маркер

Двухтоновые (ведущий/ведомый) измерения¹³

Два прибора серии PSG могут синхронно следить друг за другом с

независимым управлением начальных/конечных частот

Совместимость с анализаторами цепей

Полная совместимость со скалярным анализатором цепей Agilent 8757D

Может также использоваться со скалярными анализаторами Agilent 8757A/C/E для проведения основных панорамных измерений.¹⁴

¹ Совместимость от 80 до 100 % с генераторами сигналов СВЧ 8340/8341, E824x/E825x/A, 836x/V/L 5662/3A и 837xх компании Agilent.

² Работоспособность сохраняется (но характеристики не нормируются) при снижении частоты до 100 кГц, за исключением опции 521. Для опции 521 рабочие характеристики ухудшаются на частотах ниже 500 МГц.

³ В режиме плавного свипирования (Опция 007) разрешающая способность ограничена при узких обзорах и низких скоростях свипирования.

⁴ Время от запуска GPIB до установки частоты в пределах 0,1 x 10⁻⁶ от конечного значения при частотах выше 250 МГц или в пределах 100 Гц при частотах ниже 250 МГц.

⁵ Добавить 12 мс (тип.) при переключении с частоты > 3,2 ГГц, на частоту меньше 3,2 ГГц.

⁶ N - нормируемый коэффициент, используемый при определении технических характеристик.

⁷ Для оптимизации фазового шума использовать 5 дБм ± 2 дБ.

⁸ С опцией 1EN фильтры подавления гармоник нижней полосы выключены. Если с опцией 1EN фильтры включены, добавить 4 мс.

⁹ 19 мс (тип.) при переключении с частоты, превышающей 3,2 ГГц, на частоту меньше 3,2 ГГц.

¹⁰ В режиме аналогового свипирования режимы модуляции АМ, ЧМ, ФМ и ИМ возможны, но технические характеристики в этом случае не гарантируются.

¹¹ Минимальный устанавливаемый диапазон свипирования пропорционален частоте несущей и времени свипирования. Действительный диапазон свипирования может незначительно отличаться от требуемой установки для диапазонов, значение которых меньше чем [0,00004% от частоты несущей или 140 Гц x [время свипирования в секундах]]. Действительное значение диапазона свипирования всегда отображается правильно.

¹² Тип. погрешность для времени свипирования > 100 мс может быть вычислена по формуле: [(0,005% от диапазона свипирования)/(время свипирования в секундах)] ± нестабильность опорной частоты. Погрешность установки частоты не гарантируется для времени свипирования < 100 мс.

¹³ Для работы в режиме ведущий/ведомый следует использовать интерфейсный кабель с кодовым номером 8120-8806 компании Agilent.

¹⁴ Системный интерфейс GPIB поддерживается только в модели 8757D, но не поддерживается в моделях 8757A/C/E. Поэтому некоторые функции 8757A/C/E (отображение частот, режим ретрансляции и режим попеременного свипирования) не реализуются при работе с генераторами сигналов серии PSG.

Выход
Минимальная устанавливаемая выходная мощность

Стандартная комплектация: –20 дБм

Со ступенчатым аттенуатором (опция 1E1)

Опции 520, 521, 532 и 540: –135 дБм

Опции 550 и 567: –110 дБм

Максимальная выходная мощность (дБм)¹: гарант. (тип.)

Диапазон частот ²	Стандартная комплектация	Опция 1E0	Опция 1E1	Опция 1E1 + 1E0
Опции 520				
от 10 до 250 МГц (фильтры вкл.)	+12	+12 (+15)	+12	+12 (+15)
> 0,25 до 2 ГГц (фильтры вкл.)	+14	+14 (+16)	+14	+14 (+16)
от 250 кГц до 10 МГц	+12	+12 (+15)	+12	+12 (+15)
от 10 до < 60 МГц	+14	+14 (+17)	+14	+14 (+17)
от 60 до 250 МГц	+15	+19 (+20)	+15	+19 (+20)
> 0,25 до 3,2 ГГц ³	+15	+21 (+23)	+15	+21 (+23)
> 3,2 до 10 ГГц	+15	+22 (+23)	+14	+21 (+22)
> 10 до 20 ГГц	+15	+21 (+23)	+14	+19 (+21)
Опция 521⁴				
от 10 до 250 МГц (фильтры вкл.)	+16 (+18)	–	+16 (+18)	–
> 0,25 до 2 ГГц (фильтры вкл.)	+18 (+20)	–	+18 (+20)	–
от 10 до 250 МГц	+19 (+21)	–	+19 (+21)	–
> 0,25 до 1 ГГц	+24 (+26)	–	+24 (+26)	–
> 1 до 6 ГГц ³	+28 (+30)	–	+28 (+30)	–
> 6 до 14 ГГц	+28 (+30)	–	+27 (+28)	–
> 14 до 17,5 ГГц	+26 (+28)	–	+25 (+27)	–
> 17,5 до 20 ГГц	+24 (+27)	–	+23 (+26)	–
Опции 532 и 540				
от 10 до 250 МГц (фильтры вкл.)	+11	+11 (+14)	+11	+11 (+14)
> 0,25 до 2 ГГц (фильтры вкл.)	+11	+13 (+15)	+11	+13 (+15)
от 250 кГц до 10 МГц	+11	+11 (+14)	+11	+11 (+14)
от 10 до < 60 МГц	+11	+13 (+16)	+11	+13 (+16)
от 60 до 250 МГц	+11	+18 (+19)	+11	+18 (+19)
> 0,25 до 3,2 ГГц ³	+11	+20 (+22)	+11	+20 (+22)
> 3,2 до 17 ГГц	+11	+19 (+21)	+10	+17 (+20)
> 17 до 37 ГГц	+11	+16 (+19)	+9	+14 (+17)
> 37 до 40 ГГц	+11	+14 (+17)	+9	+12 (+16)
Опции 550 и 567				
от 10 до 250 МГц (фильтры вкл.)	+5	+10 (+13)	+5	+10 (+13)
> 0,25 до 2 ГГц (фильтры вкл.)	+5	+12 (+14)	+5	+12 (+14)
от 250 кГц до 10 МГц	+5	+10 (+13)	+5	+10 (+13)
от 10 до < 60 МГц	+5	+12 (+15)	+5	+12 (+15)
от 60 до 250 МГц	+5	+17 (+18)	+5	+17 (+18)
> 0,25 до 3,2 ГГц ³	+5	+19 (+21)	+5	+19 (+21)
> 3,2 до 10 ГГц	+5	+14 (+21)	+4	+13 (+20)
> 10 до 20 ГГц	+5	+14 (+17)	+4	+13 (+16)
> 20 до 30 ГГц	+5	+11 (+17)	+3	+9 (+16)
> 30 до 65 ГГц	+5	+11 (+14)	+3	+9 (+12)
> 65 до 67 ГГц	+5	+10 (+14)	+3	+8 (+12)
> 67 до 70 ГГц	(+5)	(+8)	(+3)	(+6)

¹ Характеристики максимальной выходной мощности гарантируются в диапазоне температур от 15 до 35 °С и являются типовыми от 0 до 15 °С. Максимальная мощность в диапазоне температур от 35 °С до 55 °С уменьшается, как правило, не более чем на 2 дБ.

² С опцией 1E0 фильтры нижних частот для частот ниже 2 ГГц выключены, если не указано иначе.

³ С опцией 1E0 фильтры нижних частот для частот ниже 2 ГГц выключены. Если фильтры выключены, эта характеристика гарантируется и на частотах выше 2 ГГц.

⁴ Опция 521 включает фильтры нижних частот для частот ниже 2 ГГц в стандартной комплектации.

Ступенчатый аттенуатор (опция 1E1)¹

Опции 520, 521, 532 и 540	0 дБ и от 5 до 115 дБ с шагом 10 дБ
С включенным режимом оптимизации отношения сигнал/шум ²	от 5 до 115 дБ с шагом 5 дБ
Опции 550 и 567	от 0 до 90 дБ с шагом 10 дБ

Диапазон удержания аттенуатора

Минимум	От –20 дБм до макс. нормированной выходной мощности с аттенуатором в положении 0 дБ. Может смешаться при использовании аттенуатора (опция 1E1).
----------------	---

Время переключения амплитуды

АРМ включена	< 6 мс (тип.) ³
АРМ выключена	< 10 мс (тип) (не включает поиск мощности) ⁴

¹ Ступенчатый аттенуатор обеспечивает грубое ослабление мощности для достижения низких уровней мощности. Точная настройка уровня мощности обеспечивается системой АРМ (автоматическая регуляция мощности) в пределах диапазона удержания аттенуатора.

² Режим оптимизации отношения сигнал/шум обеспечивает улучшенные характеристики отношения сигнал/шум и включён в состав моделей с опциями 521 и 1E0. Технические характеристики в последующих разделах (таких как погрешность установки мощности, спектральная чистота, модуляция) измеряются только с выключенным режимом оптимизации отношения сигнал/шум.

³ С погрешностью конечного значения амплитуды до 0,1 дБ в пределах одного диапазона (состояния) аттенуатора. Неприменимо к опции 521 на частотах ниже 500 МГц.

⁴ С погрешностью конечного значения амплитуды до 0,5 дБ в пределах одного диапазона (состояния) аттенуатора. Применимо также к опции 521 на частотах ниже 500 МГц с включенной АРМ. Добавить от 10 до 50 мс при использовании поиска мощности.

Погрешность установки уровня мощности¹ (дБ)

Частота	<20 дБм				
	От 20 до 16 дБм	От 16 до 10 дБм	От 10 до 0 дБм	От 0 до -10 дБм	От -10 до -20 дБм
Опции 520, 532, 540, 550, 567					
От 250 кГц до 2 ГГц ²	±0,8	±0,8 ⁸	±0,6	±0,6	±1,2
> 2 до 20 ГГц	±1,0	±0,8	±0,8	±0,8	±1,2
> 20 до 40 ГГц	–	–	±0,9	±0,9	±1,3
> 40 до 50 ГГц	–	–	±1,3	±0,9	±1,2
> 50 до 67 ГГц	–	–	±1,5	±1,0	±1,2 (тип.)
Опция 521					
10 до < 500 МГц ^{2,3}	±1,9 (тип.)	±1,2 (тип.)	±1,2 (тип.)	±1,2 (тип.)	±1,2 (тип.)
от 0,5 до 20 ГГц	±1,0 ⁴	±0,8	±0,8	±0,8	±1,1 ⁴

Погрешность установки уровня мощности с опцией 1E1⁵ (дБ)

Частота	От 20 до 16 дБм						От 10 до 0 дБм		От -10 до -70 дБм	
	>20 дБм	16 дБм	10 дБм	до 0 дБм	-10 дБм	-70 дБм	-70 дБм	-90 дБм		
Опции 520, 532, 540, 550, 567										
От 250 до 2 ГГц ²	±0,8	±0,8 ⁸	±0,6	±0,6	±0,6	±0,7	±0,8	±0,8	±0,8	±0,8
> 2 до 20 ГГц	±1,0	±0,8	±0,8	±0,8	±0,8	±0,9	±0,9	±0,9	±1,0	±1,0
> 20 до 40 ГГц	–	–	±1,0	±0,8	±0,8	±0,9	±0,9	±1,0	±2,0	±2,0
> 40 до 50 ГГц	–	–	–	±1,3	±0,9	±1,5	±1,5	±2,5	±2,5	±2,5
> 50 до 67 ГГц	–	–	–	±1,5	±1,0	±1,5 (тип.)	±2,5 (тип.)	±2,5 (тип.)	±2,5 (тип.)	±2,5 (тип.)
Опция 521										
10 до < 500 МГц ^{2,6}	–	±1,3	±0,8	±0,8	±0,8	±0,7	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0
от 0,5 до 20 ГГц	±1,0	±0,8	±0,8	±0,8	±0,8	±1,1	±1,1	±1,1	±1,1	±1,1

¹ Эти характеристики гарантируются в режимах свивирования НГ и по списку/пошагово в диапазоне температур от 0 °С до 15 °С при включенной АРМ. Вне этого температурного диапазона при уровнях мощности > –10 дБм погрешность ухудшается, как правило, не более чем на 0,3 дБ (исключение: не более чем на 0,5 дБ в диапазоне от 2 до 3,2 ГГц и с опцией 521 на частотах ниже 500 МГц).

² В режиме аналогового свивирования (вариант 007) эта погрешность является типовым параметром. В приборах с соединителями типа N (вариант 1E0) погрешность на частотах выше 18 ГГц ухудшается, как правило, не более чем на 0,2 дБ.

³ Если опция UNX (низкий уровень фазового шума) включена, характеристики ниже 250 МГц гарантируются только в том случае, если фильтры нижних частот для частот ниже 2 ГГц (опция 1E0) выключены. Если эти фильтры выключены, погрешность обычно равна ±2 дБ.

⁴ С опцией 521 погрешность на частотах ниже 500 МГц является типовым параметром и применима для нагрузки 50 Ом с КСВН меньше чем 1,4.

⁵ Типовое значение при уровне мощности ниже –15 дБм.

⁶ Эти характеристики гарантируются в режимах свивирования НГ и по списку/пошагово в диапазоне температур от 0 °С до 15 °С при включенной АРМ и выключенном режиме удержания аттенуатора (нормальный рабочий режим). Вне этого температурного диапазона при включенном режиме удержания аттенуатора и уровнях мощности > –10 дБм при включенной АРМ погрешность ухудшается, как правило, не более чем на 0,3 дБ (исключение: не более чем на 0,5 дБ в диапазоне от 2 до 3,2 ГГц и с опцией 521 на частотах ниже 500 МГц). В режиме аналогового свивирования (вариант 007) эта погрешность является типовым параметром. В приборах с соединителями типа N (вариант 1E0) погрешность на частотах выше 18 ГГц ухудшается, как правило, не более чем на 0,2 дБ. Характеристики не гарантируются при превышении максимальной заданной мощности.

⁷ С опцией 521 характеристики погрешности на частотах ниже 500 МГц применимы, если ступенчатый аттенуатор установлен на значение 5 дБ или выше (требуется, чтобы режим удержания аттенуатора был включён при уровнях мощности выше 8 дБм). Если ступенчатый аттенуатор установлен на значение 0 дБ, см. характеристики погрешности установки уровня мощности без опции 1E1.

⁸ Типовое значение при уровне мощности выше +26 дБм.

⁹ Номинальное значение при уровне мощности выше +16 дБм в диапазоне частот от 10 до 60 МГц.

Разрешающая способность: 0,01 дБ

Температурная нестабильность: 0,02 дБ/°С¹

Коррекция неравномерности пользователем

Число точек: от 2 до 120 точек/таблица

Число таблиц: до 10 000, ограничено объемом памяти

Потери в канале: произвольные, в пределах диапазона аттенуатора

Режимы ввода: внешний измеритель мощности², шина дистанционного управления, вручную (редактирование/наблюдение показателем)

Выходной импеданс: 50 Ом (номинальное значение)

КСВ (внутренняя АРМ)

Опции 520, 532, 540, 550, 567

От 250 кГц до 2 ГГц < 1,4 : 1 (тип.)

От > 2 ГГц до 9 ГГц < 1,6 : 1 (тип.)³

> 20 до 40 ГГц < 1,8 (тип.)

> 40 до 67 ГГц < 2,0 : 1 (тип.)

Опция 521

От 10 до < 500 МГц < 6 (тип.) без опции 1E1, либо ступенчатый аттенуатор

установлен на значение 0 дБ

< 1,6 (тип.) с опцией 1E1, ступенчатый аттенуатор

установлен на значение ≥ 5 дБ

от 0,5 до 20 ГГц < 1,8 (тип.)

Режимы регулировки мощности

Внутренняя регулировка уровня мощности, регулировка мощности по

внешнему детектору, в модуле источника миллиметрового диапазона, АРМ

включена

Регулировка уровня мощности по внешнему детектору

Диапазон: от –0,2 мВ до –0,5 мВ (ном.), (от –36 дБм до +4 дБм при

использовании детектора 33330D/E компании Agilent)

Полоса частот: выбирается от 0,1 до 100 кГц (ном.) (примечание:

не предназначена для работы в импульсном режиме)

Макс. отражённая мощность: 0,5 Вт; 0 В постоянного тока⁴

Функция: защищает внешние устройства посредством ограничения

максимальной выходной ВЧ мощности. Работает при всех режимах АРМ

Диапазон: настраивается от +15 дБм до максимальной выходной мощности

Погрешность:

от +15 до +25 дБм: ±1 дБ (тип.)

> +25 дБм: ±1,5 дБ (тип.)

Разрешающая способность: 1 дБ

Время отклика: 30 мкс (измеренное значение)

Настройка: можно заблокировать для предотвращения случайного изменения

¹ Опции 550 и 567: 0,03 дБ/°С (тип.) на частотах выше 2 ГГц. Опция 521: 0,03 дБ/°С (тип.) на частотах ниже 500 МГц.

² Совместимы с измерителями мощности компании Agilent Technologies серии EPM (E4418B и E4419B).

³ > 19 ГГц со ступенчатым аттенуатором, установленным на значение 5 дБ. КСВН обычно равен 1,7 в диапазоне частот от 19 до 20 ГГц со ступенчатым аттенуатором, установленным на значение 0 дБ.

⁴ Для опции 521 максимальная отражённая мощность равна 0,5 Вт, если ступенчатый аттенуатор опции 1E1 установлен на значение 5 дБ или выше. Если ступенчатый аттенуатор опции 1E1 установлен на значение 0 дБ, либо для приборов без опции 1E1, максимальная отражённая мощность равна 2 Вт на частотах выше 250 МГц, 0,5 Вт на частотах ниже 250 МГц.

Чистота спектра

Гармоники ¹	(дБн, при меньшем из значений: +10 дБн или макс. максимальной нормированной мощности)
Диапазон частот	Опции 520, 532, 540, 550, 567
< 10 МГц	-25 дБн (тип. < 1 МГц)
от 10 до 50 МГц	-28 дБн
от 0,05 до 2 ГГц	-30 дБн
от 0,01 до 2 ГГц с опцией 1ЕН (фильтры включены):	-55 дБн ³
от 2 до 20 ГГц	-55 дБн
от 20 до 67 ГГц	-50 дБн (тип.)
от 10 до 250 МГц, опция UNX (ультранизкие характеристики фазового шума):	
С опцией 1ЕН (фильтры выключены):	-8 дБн (тип.)
от 2 до 20 ГГц	-55 дБн ²

¹ Технические характеристики для гармоник выше максимальной рабочей частоты (выше 50 ГГц для опции 567) являются типовыми значениями. Технические характеристики для гармоник приведены при условии, что фильтры нижних частот для частот ниже 2 ГГц (опция 1ЕН) выключены, и режим ультранизких характеристик фазового шума (опция UNX) выключен, если не указано иначе.
² -45 дБн ниже 50 МГц.
³ -45 дБн ниже 50 МГц. Ниже 250 МГц в режиме плавного (аналогового) свипирования (опция 007), фильтры опции 1ЕН всегда выключены.
⁴ Опция 521 включает фильтры нижних частот для частот ниже 2 ГГц в стандартной комплектации. Ниже 250 МГц в режиме аналогового свипирования (опция 007), фильтры всегда выключены.

Субгармоники ¹

от 250 кГц до 10 ГГц	Отсутствуют
> 10 ГГц до 20 ГГц	< -60 дБн
> 20 ГГц	< -50 дБн

Негармонические составляющие ²

(дБн, при меньшем из значений: +10 дБн или макс. нормированной мощности, при отстройках от несущей > 3 кГц (> 300 Гц с опцией UNX) ³

Частота	Зависящие от сети питания (<= 300 Гц), тип.		
	Гарант. значение	Тип. значение	
От 250 кГц до 250 МГц	-65	-72 ⁴	-55
От 1 до 250 МГц (опция UNX)	-80	-88	-55
>250 МГц до 1 ГГц	-80	-88	-55
>1 до 2 ГГц	-74	-82	-55
>2 до 3,2 ГГц	-68	-76	-55
>3,2 до 10 ГГц	-62	-70	-50
>10 до 20 ГГц	-56	-64	-45
>20 до 40 ГГц	-50	-58	-39
>40 ГГц	-44	-52	-37

Остаточная ЧМ

(СКЗ, в полосе модулирующих частот от 50 Гц до 15 кГц)	
Режим НГ	< N x 6 Гц (тип.)
Опция UNX	< N x 4 Гц (тип.)
Режим аналог. свипирования	< N x 1 кГц (тип.)

Широкополосный шум

(режим НГ при меньшем из значений: +10 дБн или макс. нормированной мощности, для отстроек > 10 МГц)	
от 10 МГц до 20 ГГц	< -148 дБн/Гц (тип.)
от 10 МГц до 20 ГГц (опция 521)	< -142 дБн/Гц (тип.)
> 20 до 40 ГГц	< -141 дБн/Гц (тип.)
> 40 ГГц	< -135 дБн/Гц (тип.)

¹ Субгармоники определяются как (несущая частота)/N. Уровни субгармоник за пределами нормированного диапазона частот (выше 50 ГГц для опции 567) являются типовыми значениями.
² Уровни негармонических спектральных составляющих за пределами нормированного диапазона частот (выше 50 ГГц для опции 567) являются типовыми значениями. Эти характеристики гарантируются только в режиме НГ без модуляции. В режиме плавного (аналогового) свипирования (опция 007) характеристики являются типовыми для отстроек > 1 МГц.
³ Без учёта внешней механической вибрации.
⁴ Для отстроек > 10 кГц.

Измеренный среднеквадратический джиттер ¹

Стандартная комплектация				
Несущая частота	Скорости передачи данных в SONET/SDH джиттера	Полоса, СКЗ	Единичные интервалы (мкИ)	Время (фс)
155 МГц	155 Мбит/с	от 100 Гц до 1,5 МГц	30	190
622 МГц	622 Мбит/с	от 1 кГц до 5 МГц	34	50
2,488 ГГц	2488 Мбит/с	от 5 кГц до 20 МГц	65	25
9,953 ГГц	9953 Мбит/с	от 10 кГц до 80 МГц	173	16
39,812 ГГц	39812 Мбит/с	от 40 кГц до 320 МГц	804	21

Опция UNX

Несущая частота	Скорости передачи данных в SONET/SDH джиттера	Полоса, СКЗ	Единичные интервалы (мкИ)	Время (фс)
155 МГц	155 Мбит/с	от 100 Гц до 1,5 МГц	7	47
622 МГц	622 Мбит/с	от 1 кГц до 5 МГц	27	43
2,488 ГГц	2488 Мбит/с	от 5 кГц до 20 МГц	86	35
9,953 ГГц	9953 Мбит/с	от 10 кГц до 80 МГц	197	20
39,812 ГГц	39812 Мбит/с	от 40 кГц до 320 МГц	817	21

¹ Вычисляется, исходя из фазового шума только в режиме НГ при уровне мощности +10 дБм. Для получения информации об этом параметре для других значений частот, скоростей передачи данных или полос частот следует обращаться в представительство Agilent. Для получения информации, касающейся опции 521, следует обращаться на завод.

Однополосный фазовый шум (дБн/Гц) (НГ) ¹

Частота	Отстройка от несущей	
	20 кГц	20 кГц(тип.)
От 250 кГц до 250 МГц ²	-130	-134
>250 до 500 МГц ²	-134	-138
>500 МГц до 1 ГГц ²	-130	-134
>1 до 2 ГГц ²	-124	-128
>2 до 3,2 ГГц ²	-120	-124
>3,2 до 10 ГГц	-110	-113
>10 до 20 ГГц	-104	-108
>20 до 40 ГГц	-98	-102
>40 до 67 ГГц	-92	-96

Опция UNX: абсолютный однополосный фазовый шум (дБн/Гц) (НГ) ¹

Частота	Отстройка от несущей					
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
От 250 кГц до 250 МГц ²	-58 (-66)	-87 (-94)	-104 (-120)	-121 (-128)	-128 (-132)	-130 (-133)
>250 до 500 МГц ²	-61 (-72)	-88 (-98)	-108 (-118)	-126 (-132)	-132 (-136)	-136 (-141)
500 МГц ²	-57 (-65)	-84 (-93)	-101 (-111)	-121 (-130)	-130 (-134)	-130 (-135)
>500 МГц до 1 ГГц ²	-51 (-58)	-79 (-86)	-96 (-106)	-115 (-124)	-124 (-129)	-124 (-129)
>2 до 3,2 ГГц	-46 (-54)	-74 (-82)	-92 (-102)	-111 (-120)	-120 (-124)	-120 (-124)
>3,2 до 10 ГГц	-37 (-44)	-65 (-72)	-81 (-92)	-101 (-109)	-110 (-114)	-110 (-115)
>10 до 20 ГГц	-31 (-38)	-59 (-66)	-75 (-87)	-95 (-106)	-104 (-107)	-104 (-109)
>20 до 40 ГГц	-25 (-32)	-53 (-60)	-69 (-79)	-89 (-99)	-98 (-101)	-98 (-103)
>40 до 67 ГГц	-20 (-26)	-47 (-56)	-64 (-73)	-84 (-90)	-92 (-95)	-92 (-97)

Опция UNX: остаточный однополосный фазовый шум (дБн/Гц) (НГ) ¹

Частота	Отстройка от несущей					
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
250 кГц	(-94)	-100 (-107)	-110 (-118)	-120 (-126)	-128 (-132)	-130 (-133)
до 250 МГц ²	(-101)	-105 (-112)	-115 (-122)	-124 (-131)	-132 (-136)	-136 (-141)
до 500 МГц ²	(-94)	-100 (-107)	-110 (-118)	-120 (-126)	-130 (-134)	-130 (-134)
до 1 ГГц ⁴	(-89)	-96 (-101)	-104 (-112)	-114 (-120)	-124 (-129)	-124 (-129)
>2 до 3,2 ГГц	(-85)	-92 (-97)	-100 (-108)	-110 (-116)	-120 (-124)	-120 (-124)
>3,2 до 10 ГГц	(-74)	(-87)	(-98)	(-106)	(-114)	(-115)

Опция UNY: отстройка от несущей (дБн/Гц)

Частота	Отстройка от несущей			
	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
10 МГц (режим малого шума)	-142 (-145)	-152 (-155)	-158 (-161)	-158 (-161)
100 МГц (режим малого шума)	-122 (-124)	-140 (-142)	-145 (-147)	-145 (-147)
> 250 МГц до 500	-108 (-118)	-126 (-132)	-144 (-148)	-146 (-151)
>500 МГц до 1 ГГц	-101 (-111)	-121 (-130)	-143 (-146)	-140 (-145)
>1 до 2 ГГц	-96 (-106)	-115 (-124)	-136 (-141)	-134 (-139)
>2 до 3,2 ГГц	-92 (-102)	-111 (-120)	-132 (-136)	-130 (-134)
>3,2 до 9 ГГц	-81 (-92)	-101 (-109)	-122 (-126)	-120 (-125)

¹ Технические характеристики фазового шума гарантируются в температурном диапазоне от 15 до 35 °С без учёта внешней механической вибрации.
² Измерения выполнены на уровне +10 дБм или при максимальной нормированной мощности, выбралось наименьшее из этих значений.

Частотная модуляция (опция UNT) ¹

Макс. девиация ¹ (нормальный режим)	Частота	Макс. девиация
От 250 кГц до 250 МГц	2 МГц	
От >250 до 500 МГц	1 МГц	
От >500 до 1 ГГц	2 МГц	
От >1 ГГц до 2 ГГц	4 МГц	
От >2 ГГц до 3,2 ГГц	8 МГц	
От >3,2 ГГц до 9 ГГц	16 МГц	
> 10 ГГц до 20 ГГц	32 МГц	
> 20 ГГц до 40 ГГц	64 МГц	
> 40 ГГц до 67 ГГц	128 МГц	

Опция UNX: режим ультранизких характеристик фазового шума

Частота	Максимальная девиация
> 0,98 до 1,953 МГц	3,906 кГц
> 1,953 до 3,906 МГц	7,8125 кГц
> 3,906 до 7,813 МГц	15,625 кГц
> 7,813 до 15,63 МГц	31,25 кГц
> 15,63 до 31,25 МГц	62,5 кГц
> 31,25 до 62,5 МГц	125 кГц
> 62,5 до 125 МГц	250 кГц
> 125 до 250 МГц	500 кГц

Разрешающая способность

Большее из значений: 0,1% от установленного значения девиации или 1 Гц

Погрешность установки девиации: $\pm 3,5\%$ девиации частоты + 20 Гц (частота модуляции 1 кГц, девиация < N x 800 кГц)

¹ На частотах выше 50 ГГц возможность применения частотной модуляции сохраняется, но технические характеристики не гарантируются.
² Посредством любой комбинации: FM1, FM2 или FM1 + FM2.

Полоса пропускания канала модуляции (при девиации 100 кГц)¹

Канал (связь)	Полоса по уровню	
	1 дБ	3 дБ (тип.)
ЧМ 1 (откр. вход)	От 0 до 100 кГц	От 0 до 10 МГц
ЧМ 2 (откр. вход)	От 0 до 100 кГц	От 0 до 1 МГц
ЧМ 1 (закр. вход)	От 20 Гц до 100 кГц	От 5 Гц до 10 МГц
ЧМ 2 (закр. вход)	От 20 Гц до 100 кГц	От 5 Гц до 1 МГц

Постоянное смещение несущей при ЧМ²

$\pm 0,1\%$ от установленного значения девиации + (N x 8 Гц)

Искажения: <1% (частота модуляции 1 кГц, девиация <N x 800 кГц)

Чувствительность: ± 1 В пик для отображаемой девиации

Тракты: ЧМ1 и ЧМ2 суммируются внутри прибора для получения комбинированной модуляции. Любой из трактов может подключаться к любому из следующих источников модулирующих сигналов: Ext1, Ext2, internal1, internal2. Канал ЧМ2 ограничен максимальной частотой модуляции 1 МГц. Канал ЧМ2 должен устанавливаться на значение девиации, меньшее чем у ЧМ1.

¹ Гарантированные технические характеристики применимы в режимах НГ и свипирования по списку/пошаговому свипированию. Во время работы в режиме плавного (аналогового) свипирования (опция 007), полоса на уровне 3 дБ имеет ширину от 50 кГц до 10 МГц (тракт FM1) и от 50 кГц до 1 МГц (тракт FM2) (тип. значения).

² При калиброванных значениях девиации и несущей частоты в пределах 5 °С от температуры окружающей среды в момент калибровки.

Фазовая модуляция (опция UNT)¹

Макс. девиация ²	Частота	Режим норм. полосы	Широкополосный режим
	От 250 кГц до 250 МГц	20 рад	2 рад
	> 250 до 500 МГц	10 рад	1 рад
	> 500 МГц до 1 ГГц	20 рад	2 рад
	> 1 ГГц до 2 ГГц	40 рад	4 рад
	> 2 до 3,2 ГГц	80 рад	8 рад
	> 3,2 ГГц до 10 ГГц	160 рад	16 рад
	> 10 ГГц до 20 ГГц	320 радиан	32 радиан
	> 20 ГГц до 40 ГГц	640 радиан	64 радиан
	> 40 ГГц до 67 ГГц	1280 радиан	128 радиан

Опция UNX: режим ультранизких характеристик фазового шума

> 0,98 до 1,953 МГц	0,03906 радиан	0,003906 радиан
> 1,953 до 3,906 МГц	0,078125 радиан	0,0078125 радиан
> 3,906 до 7,813 МГц	0,15625 радиан	0,015625 радиан
> 7,813 до 15,63 МГц	0,3125 радиан	0,03125 радиан
> 15,63 до 31,25 МГц	0,625 радиан	0,0625 радиан
> 31,25 до 62,5 МГц	1,25 радиан	0,125 радиан
> 62,5 до 125 МГц	2,5 радиан	0,25 радиан
> 125 до 250 МГц	5 радиан	0,5 радиан

Разрешающая способность 0,1% от установленного значения девиации

Погрешность девиации $\leq \pm 5\%$ от девиации + 0,01 радиана (частота модуляции 1 кГц, режим норм. полосы)

Полоса пропускания канала модуляции³

Режим	Модулир. частоты (полоса по уровню 3 дБ)
Норм. полоса	От 0 до 100 кГц
Широкая полоса	От 0 до 1 МГц (типичное значение) ⁴

Искажения <1% (частота модуляции 1 кГц, суммарные гармонические искажения, девиация <N x 80 рад, режим нормальной полосы)

Чувствительность ± 1 В пик для отображаемой девиации

Тракты Тракты FM1 и FM2 суммируются внутри прибора для получения комбинированной модуляции. Каждый тракт может быть переключен на любой из источников модуляции: Ext1, Ext2, internal1, internal2. Тракт FM2 должен устанавливаться на значение девиации, меньшее чем у FM1.

¹ На частотах выше 50 ГГц возможность применения фазовой модуляции сохраняется, но технические характеристики не гарантируются.

² Посредством любой комбинации FM1, FM2 или FM1 + FM2.

³ Гарантированные технические характеристики применимы в режимах НГ и свипирования по списку/пошаговому изменению. Во время работы в режиме плавного (аналогового) свипирования (опция 007) полоса на уровне 3 дБ имеет ширину от 50 кГц до 1 МГц (тип. значение) (режим широкой полосы частот).

⁴ Тракт 1 можно использовать до 4 МГц для напряжений на внешних входах < 0,3 В (пик.), до 8 МГц для напряжений на внешних входах < 0,1 В (пик.). Во время работы в режиме (аналогового) свипирования (опция 007) полоса на уровне 3 дБ имеет ширину от 50 кГц до 1 МГц (тип. значение).

Амплитудная модуляция (часть опции UNT)^{1,2} (тип.)

Глубина	Линейный режим	Экспоненц. (log) режим (только модуляция в сторону уменьшения амплит.)	
		Опция UNT	Опция UNT + 1SM ³
Максимальная			
АРМ включена	> 90%	> 20 дБ	> 20 дБ
АРМ выключена	> 95%	> 50 дБ ⁷	> 60 дБ ⁶
с поиском мощности ⁴			
или АРМ включена			
с глубокой АМ ⁵			
Пределы установки	от 0 до 100%	от 0 до 40 дБ	от 0 до 40 дБ
Чувствительность	от 0 до 100%/В	от 0 до 40 дБ/В	от 0 до 40 дБ/В
Разр. способность	0,1%	0,01 дБ	0,01 дБ

Погрешность глубины модуляции (при частоте модуляции 1 кГц)

АРМ включена	$\leq \pm 6\%$ от устан. значения + 1%	$\leq \pm 2\%$ от устан. знач. + 0,2 дБ	$\leq \pm 2\%$ от устан. значения + 0,2 дБ
АРМ выключена	—	—	$\pm 0,5$ дБ (глубина < 2 дБ)
с поиском мощности ⁴	—	—	± 1 дБ (глубина < 10 дБ)
или АРМ включена	—	—	± 2 дБ (глубина < 40 дБ)
с глубокой АМ ⁵	—	—	± 3 дБ (глубина < 50 дБ)
	—	—	± 5 дБ (глубина < 60 дБ)

Внешний вход (возможность установки полярности)

Чувствительность для индицируемой глубины	1 В пик.	-1 В или +1 В	-1 В или +1 В
Макс. допустимое напряжение	± 1 В	$\pm 3,5$ В ⁷	$\pm 3,5$ В ⁷

Оценки (полоса на уровне 3 дБ, глубина модуляции 30%)

Связь по пост. току от 0 до 100 кГц

Связь по перем. току от 10 Гц до 100 кГц (возможность использования до 1 МГц)

Искажения⁸ (частота модуляции 1 кГц, АРМ включена, линейный режим, суммарные гармонические искажения)

30% АМ	< 1,5%
90% АМ	< 2%

Тракты Тракты AM1 и AM2 суммируются внутри для получения суммарной модуляции. Каждый тракт может быть переключен на любой из источников модуляции: Ext1 (внешний 1), Ext2 (внешний 2), Internal1 (внутренний 1), Internal2 (внутренний 2).

¹ Все характеристики амплитудной модуляции (АМ) являются типовыми параметрами. Для частот несущей ниже 2 МГц или выше 50 ГГц амплитудная модуляция может использоваться, но не нормируется. Если не указано иначе, технические характеристики применимы для следующих условий: АРМ включена, режим глубокой АМ (Deer AM) выключен, а максимумы огибающей находятся в пределах рабочего диапазона АРМ (от -20 дБм до максимальной выходной мощности без учёта установки ступенчатого аттенуатора).

² Ниже 250 МГц с включённым режимом ультранизких характеристик фазового шума (опция UNX) АМ можно использовать, но не рекомендуется, либо характеристики не нормируются.

³ Сканирующая модуляция (опция 1SM) доступна только с опцией 520, и обеспечивает экспоненциальный (log) режим АМ с улучшенной точностью. В этом режиме максимальная выходная мощность снижается на значение до 3 дБ на частотах ниже 3,2 ГГц.

⁴ Режим выключенной АРМ используется для модуляции короткими импульсами и/или при больших значениях глубины АМ с максимумами огибающей в пределах рабочего диапазона АРМ. Уровень мощности несущей становится точным после выполнения поиска мощности (Power Search).

⁵ Режим глубокой АМ (Deer AM) при включённой АРМ обеспечивает увеличенную глубину АМ и уменьшенные уровни искажений совместно с внутренней регулировкой уровня замкнутой системы. Этот режим должен использоваться в случае повторяющихся сигналов с АМ (частота > 10 Гц) с максимумами > -5 дБм (номинальное значение, без учёта установки ступенчатого аттенуатора).

⁶ Глубина модуляции, превышающая 40 дБ, требует, чтобы внешнее входное напряжение было больше чем ± 1 В, и недоступно при использовании внутреннего источника модуляции.

⁷ При установке входного импеданса 600 Ом максимальное входное напряжение составляет ± 6 В.

Внутренний источник модуляции (опция UNT)

Сдвоенный генератор функций формирует два независимых сигнала (внутренний1 и внутренний2) для использования с АМ, ЧМ, ФМ или в качестве НЧ выхода.

Формы сигналов

Синус, меандр, положительная пила, отрицательная пила, треугольный, гауссов шум, равномерный шум, свипированный синус, сдвоенный синус¹

Диапазон частот

Синус: от 0,5 Гц до 1 МГц

Меандр, пила, треугольный: от 0,5 Гц до 100 кГц

Разрешающая способность: 0,5 Гц

Погрешность: такая же, как у источника опорной частоты

НЧ выход

Выход: внутренний1 и внутренний2. Обеспечивает также контроль сигналов внутренний1 и внутренний2, когда они используются для АМ, ЧМ или ФМ.

Амплитуда: от 0 до 3 В_{пик} на нагрузке 50 Ом (номинальное значение)

Выходной импеданс: 50 Ом (номинальное значение)

Режим свипирования синуса (частота, непрерывная фаза)

Режимы работы: внешний запуск или непрерывное свипирование

Диапазон частот: от 1 Гц до 1 МГц

Скорость свипирования: от 0,5 Гц до 100 кГц циклов/с, эквивалентна

времени свипирования от 10 мкс до 2 с

Разрешающая способность: 0,5 Гц (0,5 циклов свипирования в секунду)

¹ В режимах свипированного синуса и сдвоенного синуса тракт внутренний2 недоступен.

Внешние входы модуляции (Ext1 и Ext2) (опция UNT)

Виды модуляции: АМ, ЧМ и ФМ

Входной импеданс: 50 или 600 Ом (ном.) (переключаемый)

Индикатор high/low (высокий/низкий) (полоса от 100 Гц до 10 МГц, только закрытые входы). Активируется, если ошибка входного уровня > 3% (ном.).

Импульсная модуляция (опция UNU или UNT) ¹

	Стандартный режим импульсной модуляции	Опция UNW (модуляция короткими импульсами)
Подавление в паузе	80 дБ (тип.)	80 дБ
Время нарастания/спада (Tr, Tf) Опции 520, 532, 540, 550, 567 от 50 до 400 МГц выше 400 МГц	10 нс (тип.) 6 нс (тип.)	15 нс (10 нс, тип.) 10 нс (6 нс, тип.)
Опция 521 от 50 МГц до 1 ГГц от 1 до 3,2 ГГц выше 3,2 ГГц	25 нс (тип.) 12 нс (тип.) 6 нс (тип.)	30 нс (25 нс, тип.) 15 нс (12 нс, тип.) 10 нс (6 нс, тип.)
Минимальная длительность импульса		
АРМ включена	1 мкс	1 мкс
АРМ выключена, включен режим поиска мощности ² Опции 520, 532, 540, 550, 567 от 50 до 400 МГц выше 400 МГц	150 нс 150 нс	30 нс 20 нс
Опция 521 от 50 МГц до 1 ГГц от 1 до 3,2 ГГц выше 3,2 ГГц	150 нс 150 нс 150 нс	60 нс 30 нс 20 нс
Частота повторения		
АРМ включена	от 10 Гц до 500 кГц	от 10 Гц до 500 кГц
АРМ выключена	от 0 до 3 МГц	от 0 до 10 МГц
Дополнительная погрешность установки уровня (относительно режима NF)		
АРМ включена	±0,5 дБ (0,15 дБ, тип.)	
АРМ выключена, включен режим поиска мощности ² от 50 МГц до 3,2 ГГц ³ выше 3,2 ГГц	±0,7 дБ (тип.) ±0,5 дБ (тип.)	
Сжатие по длительности (длительность ВЧ сигнала относительно видеовыхода)	±5 нс (тип.)	
Пролетание видеосигнала ⁴ от 50 до 250 МГц > 250 до 400 МГц > 0,4 до 3,2 ГГц выше 3,2 ГГц	< 3% (тип.) < 10% (тип.) < 5% (тип.) < 2 мВ (тип.) (<50 мВ, тип. для опции 521)	
Задержка видеосигнала (от входа внешней модуляции до модулятора)	50 нс (ном.)	
Задержка ВЧ сигнала (от модулятора до ВЧ выхода)		
от 50 до 250 МГц > 0,25 до 3,2 ГГц выше 3,2 ГГц	35 нс (ном.) 25 нс (ном.) 30 нс (ном.)	
Выброс на фронте импульса	< 10% (тип.) (< 20% тип. для опции 521 ниже 1 ГГц)	
Входной уровень	+1 В = ВЧ вкл.	
Входной импеданс	50 Ом (ном.)	

¹ При выключенной АРМ технические характеристики гарантируются после выполнения процедуры поиска мощности. В приборах со ступенчатым аттенуатором технические характеристики гарантируются при выключенном удержании аттенуатора, либо при уровне АРМ в пределах от минус 5 до +10 дБм, либо до максимальной нормированной выходной мощности в зависимости от того, какая из последних двух величин меньше. Выше 50 ГГц или ниже 50 МГц импульсная модуляция может использоваться, но технические характеристики не нормируются. Импульсная модуляция не работает, если включен режим ультранизких характеристик фазового шума (опция UNX).

² Поиск мощности - это процедура калибровки, которая повышает точность установки выходной мощности в режиме выключенной АРМ.

³ ±0,8 дБ (тип.) для опции 550 и 567.

⁴ С опцией 1E1 при положении аттенуатора 0 дБ. Выше 3,2 ГГц пролетание видеосигнала уменьшается при вводе ослабления аттенуатора. Ниже 3,2 ГГц пролетание видеосигнала выражается в виде процента от уровня выходной ВЧ мощности.

Внутренний генератор импульсов (опция UNU или UNW)

Режимы

Свободный, по запуску, запуск с задержкой, дуплет и с временной селекцией. Режимы запуск с задержкой, дуплет и с временной селекцией требуют внешнего источника запуска.

Период (интервал повторения импульсов) (Tr)

От 70 нс до 42 с (частота повторения: от 0,024 Гц до 14,28 МГц)

Длительность импульса (Tw)

От 10 нс до 42 с

Задержка (Td)

Свободный режим: от 0 до ±42 с

Режимы запуска с задержкой и дуплет: от 75 нс до 42 с джиттером ±10 нс

Разрешающая способность

10 нс (длительность, задержка и интервал повторения импульсов)

Одновременная модуляция

Все виды модуляции могут быть разрешены одновременно за исключением: ЧМ с ФМ, линейная АМ с экспоненциальной АМ. АМ, ЧМ и ФМ могут суммировать одновременные входы любых двух источников (Ext1 (внешний1), Ext2 (внешний2), внутренний1 или внутренний 2). Любой данный источник (Ext1, Ext2, внутренний1 или внутренний 2) может быть направлен только на один активированный вид модуляции.

Дистанционное управление

Интерфейсы

GPIO (IEEE-488.2, 1987) с функциями приёмника и передатчика, RS-232 и интерфейс локальной сети 10BaseT LAN.

Языки управления прибором

SCPI, версия 1997.0.

Обеспечивается полная совместимость по коду с предыдущими моделями генераторов сигналов серии PSG: E8241A, E8244A, E8251A, E8254A, E8247C, E8257C

E8257D также эмулирует наиболее употребляемые команды для следующих серий генераторов сигналов компании Agilent, обеспечивая общую совместимость с АИС, в которые входят эти приборы: серия 8340 (8340/41В), серия 8360 (836xxB/L), серия 83700 (837xxB), 8662A/63A

Функции IEEE-488

SH1, AH1, T6, TE0, L4, LE0, SR1, RL1, PP0, DC1, DT0, C0, E2.

Соответствие ISO

Генераторы этой серии производятся на заводе Agilent Technologies, зарегистрированном как удовлетворяющем требованиям стандарта ISO9001. Это полностью соответствует обязательству компании по обеспечению высокого качества своих приборов.

Набор библиотек ввода-вывода

Набор библиотек ввода-вывода компании Agilent поставляется в стандартной комплектации генератора сигналов E8257D, чтобы помочь пользователю быстро установить безошибочное соединение между компьютером и приборами, независимо от производителя. За счёт этого обеспечивается надёжное управление прибором и возможность работы в той среде разработки программного обеспечения, которая предпочтительна для пользователя.

Общие характеристики

Требования к питанию

100/120 В переменного тока частотой 50/60/400 Гц или 220/240 В переменного тока частотой 50/60 Гц (выбирается автоматически); < 250 Вт (тип.), 350 Вт максимум.

Диапазон рабочих температур: от 0 до 55 °С

Диапазон температур хранения: от -40 до 70 °С ¹

Высота над уровнем моря: < 4572 м (15000 футов)

Испытания на воздействие окружающей среды

Образцы данного изделия были испытаны в соответствии с руководством по испытаниям на воздействие окружающей среды компании Agilent (Agilent Environmental Test Manual) и проверены на устойчивость к воздействиям окружающей среды при хранении, транспортировании и в условиях конечного пользователя. Эти воздействия включают (но не ограничиваются только ими) следующие факторы: температуру, влажность, удары, вибрации, высоту над уровнем моря и параметры сети питания. Методы испытаний настроены в соответствии со стандартом IEC 60068-2, а уровни воздействий подобны принятым в стандарте MIL-PRF-28800F Class 3.²

ЭМС

По защите от наводок и электромагнитного излучения соответствует IEC/EN 61326-1. По электромагнитному излучению соответствует требованиям стандарта CISPR Pub 11/1997, группа 1, класс А.

Акустический шум

Обычный режим: 51 дБА (ном.)

Наихудший случай: 62 дБА (ном.) ³

Регистры запоминания

Память используется для запоминания состояний прибора и файлов списков свиглирования. В генераторе сигналов E8257D имеется флэш-память объёмом 14 Мбайт. В зависимости от того, как используется память, можно запомнить максимум 1000 состояний прибора.

Защита конфиденциальных данных

Гашение экрана, функции очистки памяти (см. заметки по применению Security of Agilent Signal Generators Issues and Solutions, номер публикации 59891091EN)

Совместимость

Головки миллиметрового диапазона серии 83550 компании Agilent и модули источников миллиметрового диапазона компании OML
Скалярные анализаторы цепей 8757D компании Agilent
Измерители мощности серии EPM компании Agilent

Самотестирование

Встроенная диагностическая программа проверяет большинство модулей (включая микросхемы) в состоянии предварительной установки (preset). Если при диагностике какого-либо модуля напряжения в контрольных точках находятся в допустимых пределах, то модуль считается прошедшим тестирование.

Масса: <22 кг нетто, <30 кг в транспортной упаковке

Габаритные размеры: 178 мм (В) x 426 мм (Ш) x 515 мм (Д)

¹ При температуре хранения ниже -20 °С состояния прибора могут быть потеряны.

² Как и для любого оборудования генерации сигналов, технические характеристики фазового шума не гарантируются при воздействии вибрации.

³ Это выше, чем для типового оборудования компании Agilent: 60 дБА (ном.).

Соединители передней панели

RF output (ВЧ выход)
Опции 520 и 521 Выходной импеданс: 50 Ом (ном)
Прецизионный соединитель APC-3,5 (вилка) или соединитель типа N (опция 1E1)

Опции 532, 540 и 550 Прецизионный соединитель 2,4 мм (вилка)
Опции 567 Прецизионный соединитель 1,85 мм (вилка)

ALC input (вход АРМ) Используется для автоматической регулировки мощности совместно с внешним детектором отрицательной полярности.

LF output (НЧ выход)
Ext 1 Input (внешний вход 1) Выход внутреннего источника НЧ сигнала.
Вход внешней АМ, ЧМ или ФМ.

Ext 2 Input (внешний вход 2) Вход внешней АМ, ЧМ или ФМ.

Gate/Pulse/Trigger (вход ИМ/запуск) Принимает входной сигнал для внешней скоростной импульсной модуляции. Также является входом внешнего импульса запуска для внутренней импульсной модуляции.

Video Out (выход видеоимпульса) Выход сигнала, который сопровождает огибающую во всех импульсных режимах.
Sync Out (выход импульса синхронизации) Выход импульса синхронизации, номинально 50 нс, при внутренней ИМ и ИМ с внешним запуском.

Соединители задней панели

Auxiliary interface (дополнительный интерфейс) (два режима) Используется для последовательной передачи по RS232 и для синхронизации источника в режиме ведущий/ведомый (9-контактная субминиатюрная розетка).

GPIB Взаимодействие с совместимыми устройствами.

LAN (локальная сеть) Взаимодействие по локальной сети 10BaseT.

10 MHz input (вход 10 МГц) Вход внешней опорной частоты (1; 2; 2,5; 5; 10 МГц в стандартном варианте, только 10 МГц с вариантом UNX).

10 MHz output (выход 10 МГц) Выход внешней или внутренней опорной частоты.

Sweep output (выход свипа) (два режима) Выработывает напряжение, пропорциональное фазе свипирования по мощности или по частоте: от 0 В в начале цикла свипирования до +10 В (ном. значение) в конце цикла свипирования, независимо от диапазона свипирования.

При работе в режиме НГ выработывает напряжение, пропорциональное частоте выходного сигнала. Напряжение +10 В соответствует максимальной нормированной частоте.

При подсоединении в скалярному анализатору 8757D выработывает соответствующее число эквидистантных по времени импульсов номинальной длительностью 1 мкс на протяжении цикла плавного (аналогового) свипирования. Число импульсов может быть от 101 до 1601, оно устанавливается дистанционно от 8757D.

Stop sweep In/Out (вход/выход остановки свипирования) Вход/выход с открытым коллектором, совместим с уровнями TTL. В режиме плавного свипирования) выдаёт низкий логический уровень (номинально 0 В) во время обратного хода и переключения диапазонов, а высокий логический уровень во время свипирования в прямом направлении.

Trigger output (выход запуска) (два режима) Выработывает TTL сигнал. Высокий логический уровень в начале установившегося режима или в течение ожидания команды на переход к следующей точке; низкий логический уровень при окончании установившегося режима или при запуске процесса перехода к следующей точке. В режиме плавного свипирования выработывает 1601 эквидистантных по времени импульсов номинальной длительностью 1 мкс на протяжении цикла плавного свипирования. При использовании НЧ выхода (LF Out) выработывает импульс длительностью 2 мкс в начале свипирования в соответствии с НЧ сигналом.

Trigger input (вход запуска) Вход сигнала КМОП с питанием 3,3 В, предназначенного для запуска перехода к следующей точке в режиме ручного свипирования, либо для запуска цикла свипирования в соответствии с НЧ сигналом.

Source module interface (интерфейс модулей источников) Обеспечивает подачу питания и информации о коррекции неравномерности на модули источников сигналов миллиметрового диапазона.

Source settled (источник установлен) Выход, который работает в триггерном режиме и показывает, когда новая частота или мощность в генераторе сигналов установилась. Высокий логический уровень означает, что режим в приборе не установился, низкий логический уровень соответствует установившемуся режиму. В процессе плавного свипирования выработывает напряжение +5 В (ном. значение) во время обратного хода и во время переключения диапазонов. Выработывает напряжение -5 В (ном. значение) в момент совпадения частоты на ВЧ выходе с частотой маркера. (Только опция UNX). Принимает внешнее напряжение постоянного тока в диапазоне от -5 до +5 В для электронного управления частотой опорного генератора) 10 МГц. (Только опция UNX). Опорный выходной сигнал 1 ГГц с низким уровнем шума, приблизительно +5 дБм (ном.).

Z-axis Blank/Markers (гашение оси Z/маркеры) Принимает компактную карту флэш-памяти объёмом 8 Гбайт в качестве дополнительной энергонезависимой памяти (только опция 008). Вся информация пользователя (состояния прибора, файлы калибровки неравномерности и т. д.) запоминаются на сменной карте памяти.

10 MHz EFC (электронное управление частотой опорного генератора)

1 GHz Out (выход 1 ГГц)

Removable flash memory drive (сменный накопитель на базе флэш-памяти)

Основная литература и связь в сети Интернет

PSG Signal Generators Brochure. (Брошюра "Генераторы сигналов серии PSG"). Номер публикации 5989-1324EN

E8257D PSG Analog Signal Generator. Data Sheet (Аналоговый генератор сигналов E8267D серии PSG. Технические данные). Номер публикации 5989-0698EN

E8257D PSG Analog Signal Generator Configuration Guide (Руководство по комплектованию аналогового генератора сигналов E8267D серии PSG. Номер публикации 5989-1325EN

www.agilent.com/find/psg

Информация для заказа

E8257D Аналоговый генератор сигналов серии PSG

E8257D-520 Диапазон частот от 250 кГц до 20 ГГц

E8257D-521 Сверхвысокая выходная мощность, диапазон частот от 10 МГц до 20 ГГц

E8257D-532 Диапазон частот от 250 кГц до 31,8 ГГц

E8257D-540 Диапазон частот от 250 кГц до 40 ГГц

E8257D-550 Диапазон частот от 250 кГц до 50 ГГц

E8257D-567 Диапазон частот от 250 кГц до 67 ГГц

E8257D-007 Аналоговое (плавное) свипирование

E8257D-008 Сменный накопитель на базе флэш-памяти объёмом 8 Гбайт

E8257D-UNX Ультранизкие характеристики фазового шума

E8257D-UNY Улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума

E8257D-UNT АМ, FM, ФМ и НЧ выход

E8257D-UNU Импульсная модуляция

E8257D-UNW Модуляция короткими импульсами (требует 1E1)

E8257D-1E1 Ступенчатый аттенуатор

E8257D-1ED Соединитель ВЧ выхода типа N (розетка) (только опция 520 или 521)

E8257D-1EH Улучшенные характеристики по гармоническим составляющим на частотах ниже 2 ГГц (фильтры нижних частот включены в состав опции 521)

E8257D-1EM Перемещение всех соединителей с передней панели на заднюю панель

E8257D-1EU Высокая выходная мощность (стандартно с опцией 521)

E8257D-1CN Комплект передних ручек

E8257D-1CM Комплект фланцев для монтажа в стойку

E8257D-1CP Комплект фланцев и передних ручек для монтажа в стойку

E8257D-1SM Сканирующая модуляция (только опция 520)

E8257D-C09 Перемещение всех соединителей с передней панели на заднюю панель, кроме соединителя RF output

E8257D-H1S Вход и выход внешнего опорного сигнала частотой 1 ГГц

E8257D-HCC Соединения для обеспечения когерентности по фазе на частотах > 250 МГц

E8257D-UK6 Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний

E8257D-CD1 CD-ROM, содержащий комплект документации на английском языке

E8257D-ABA Печатная копия комплекта документации на английском языке

E8257D-OBW Печатная копия руководства по обслуживанию на уровне узлов

8120-8806 Интерфейсный кабель ведущий/ведомый

9211-2656 Транспортный ящик

9211-7481 Транспортный ящик с колёсиками

E8257D

3

- Диапазон частот от 50 до 500 ГГц
- Большая выходная мощность
- Работают совместно с генераторами сигналов серии PSG
- Могут располагаться на расстоянии до 1 м от генератора
- Низкая стоимость



Восемь модулей источников миллиметрового диапазона длин волн компании Oleson Microwave Labs, Inc. (OML) предлагают простой подход к расширению диапазона частот 20-гигагерцового генератора сигналов серии PSG компании Agilent до диапазонов частот от 50 до 500 ГГц. Модули источников компании OML обладают большой мощностью и превосходной точностью установки частоты и разрешающей способностью, присущей используемым совместно с ними генераторами сигналов серии PSG.

Высокая точность и разрешающая способность

Модули источников миллиметрового диапазона длин волн компании OML Inc. используют для генерации миллиметровых сигналов метод умножения частоты, поэтому их частотные характеристики прямо пропорциональны аналогичным характеристикам источника умножаемой частоты. Поскольку частотное разрешение синтезатора компании Agilent составляет 0,001 Гц, а коэффициент умножения модуля, работающего в частотном диапазоне WR-05, равен 12, разрешающая способность по частоте этого модуля источника в диапазоне WR-05 (140 - 220 ГГц) равна 0,012 Гц.

Чистота спектра

Модули источников миллиметрового диапазона компании OML имеют типичное подавление гармоник и субгармоник 20 дБ во всём диапазоне. Высокая стабильность и низкий фазовый шум генераторов сигналов серии PSG компании Agilent переносятся в миллиметровый диапазон частот при смещении их на величину $20 \log N$ (где N - коэффициент умножения в модуле).

Большая выходная мощность

Модуль источника миллиметрового диапазона может использоваться при измерениях в качестве гетеродина смесителя, обеспечивая дополнительный динамический диапазон для измерений вносимых потерь/коэффициента усиления (8 дБм до 75 ГГц и 5 дБм до 110 ГГц). Выходная мощность равномерна в диапазоне волновода. Выходная мощность может изменяться тремя способами: 1) фиксированный аттенюатор, 2) механический плавный аттенюатор и 3) электронный плавный аттенюатор.

Низкая стоимость

Модули источников миллиметрового диапазона компании OML совмещают высокие технические характеристики с низкой стоимостью. Это возможно благодаря тому, что они работают совместно с генераторами сигналов серии PSG, которые уже могут иметься у потребителя. Совместимыми моделями являются E8257D, E8267D, E8247C, E8257C и E8267C. Если потребитель ещё не обладает прибором серии PSG, стоимость оправдывается исключительными техническими характеристиками и надёжностью генератора сигналов.

Технические характеристики ¹

Модель компании OML	S15MS-AG	S12MS-AG	S10MS-AG	S08MS-AG	S06MS-AG	S05MS-AG	S03MS-AG	S02MS-AG
Входная частота (ГГц)	12,5 - 18,7	10,0 - 15,0	12,5 - 18,4	11,2 - 17,5	9,1 - 14,1	11,6 - 18,4	12,2 - 18,1	10,8 - 16,7
Выходная частота (ГГц)	50,0 - 75,0	60,0 - 90,0	75,0 - 110,0	90,0 - 140,0	110,0 - 170,0	140,0 - 220,0	220,0 - 325,0	325,0 - 500,0
ВЧ вход (дБм)	Обеспечивается прибором E82x7C/D серии PSG с опцией 1EA (большая мощность)							
ВЧ вход, предельно допуст. мощность (дБм)	+36	+36	+36	+36	+36	+36	+36	+36
ВЧ выход (дБм) тип. ²	+8	+6	+5	-2	-6	-12	-25	-35
Гармоники и субгармоники (дБн) тип. ³	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20
Паразитные составл. в диапазоне (дБн) тип. ⁴	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20	≤ -20
КСВН ВЧ входа	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0
КСВН ВЧ выхода	≤ 1,7	≤ 1,7	≤ 1,7	≤ 1,7	≤ 1,7	≤ 1,7	≤ 3,0	≤ 3,0
Порт ВЧ входа	SMA, розетка	SMA, розетка	SMA, розетка	SMA, розетка	SMA, розетка	SMA, розетка	SMA, розетка	SMA, розетка
Порт ВЧ выхода ⁵	WR-15	WR-12	WR-10	WR-08	WR-06	WR-05	WR-03	WR-02.2
Питание	От прибора E82x7C/D серии PSG (+8 В при токе 1,2 А макс., +15 В при токе 150 мА макс.)							
Температура	От +20 до +30 °C							
Масса	1,13 кг типовое значение							
Размеры ⁶	71 мм (В) x 109 мм (Ш) x 145 мм (Д)							

Принадлежности

Стандартные принадлежности

2-метровый кабель питания постоянного тока
ВЧ кабель SMA(вилка) - SMA(вилка), 1 м

Основная литература и связь в сети Интернет

Millimeter-Wave Source Modules, Technical Overview (Модули источников миллиметрового диапазона. Технический обзор).
Номер публикации 5989-2923EN
Agilent PSG Signal Generators Brochure. (Брошюра "Генераторы сигналов серии PSG"). Номер публикации 5989-1324EN
Agilent E8257D PSG Analog Signal Generator. Data Sheet (Аналоговый генератор сигналов E8267D серии PSG. Технические данные.)
Номер публикации 5989-0698EN

www.agilent.com/find/psg
www.oml-mmw.com

Информация для заказа ⁷

Информация для заказа OML
S15MS-AG WR-15 Модуль источника
S12MS-AG WR-12 Модуль источника
S10MS-AG WR-10 Модуль источника
S08MS-AG WR-08 Модуль источника
S06MS-AG WR-06 Модуль источника

S05MS-AG WR-05 Модуль источника
S03MS-AG WR-03 Модуль источника
S02MS-AG WR-02 Модуль источника

Информация для заказа Agilent

E8257D-S15 WR-15 Модуль источника
E8257D-S12 WR-12 Модуль источника
E8257D-S10 WR-10 Модуль источника
E8257D-S08 WR-08 Модуль источника
E8257D-S06 WR-06 Модуль источника
E8257D-S05 WR-05 Модуль источника
E8257D-S03 WR-03 Модуль источника
E8257D-S02 WR-02 Модуль источника

¹ Технические характеристики могут изменяться без уведомления.

² Не привязан метрологически к эталонам NIST выше 110 ГГц.

³ По отношению к сигналу требуемой выходной частоты.

⁴ Попадающие в диапазон продукты преобразования. Типовое значение ≤ -15 дБн в нижних 10% от волнового диапазона WR-15, WR-12 или WR10.

⁵ Присоединительные размеры фланца выходного ВЧ порта соответствуют MIL-F-3922-67B-xx.

⁶ Высота не включает регулируемую длину резиновых ножек, а длина не включает длину выходного волновода

⁷ Каждый заказываемый модуль источника содержит по одной стандартной принадлежности из перечисленных ниже (2-метровый кабель питания постоянного тока и метровый ВЧ кабель)



Спец. раздел

 N5182A
N5162A

- Диапазон частот от 100 кГц до 3 или 6 ГГц
- Наилучший среди промышленных образцов относительный уровень мощности в соседнем канале (ACPR)
- Высокая скорость переключения
- Упрощенное самообслуживание
- Частота дискретизации генератора модулирующего сигнала 125 МГц
- LAN, совместимая с классом C стандарта LXI, порты USB и GPIB

N5182A Векторный генератор сигналов серии MXG N5162A Векторный генератор сигналов серии MXG для АИС

Отличающийся высокой скоростью переключения частоты, уровня и формы сигнала, наилучшим среди промышленных образцов уровнем мощности в соседнем канале, высокой надёжностью и простотой самообслуживания - всё в это в компактном корпусе (2RU) - векторный генератор сигналов MXG компании Agilent оптимален для производства аппаратуры сотовой связи и её беспроводных компонентов. Генератор MXG обеспечивает более высокую доходность капиталовложений за счёт повышения производительности, увеличения объёма выполняемых испытаний, максимального коэффициента использования и сокращения площади рабочего места. Расширяемость рабочих характеристик в ВЧ и модуляционной областях облегчает конфигурирование генератора MXG для удовлетворения специфических требований к испытаниям.

Наилучший среди промышленных образцов ACPR

- Относительный уровень мощности в соседнем канале минус 70 дБн для W-CDMA с четырьмя несущими
- Уменьшение неопределённости результатов испытаний в условиях производства и увеличение выхода годных изделий
- Более качественное определение характеристик устройств в процессе НИОКР

Высокая скорость переключения

- Увеличение производительности в условиях производства
- Самое быстрое определение характеристик устройства в процессе НИОКР
- Время произвольного переключения частоты, уровня или формы сигнала не более 1,2 мс
- Время одновременного переключения частоты, уровня и формы сигнала не более 900 мкс

Упрощенное самообслуживание

- Выполнение любого ремонта на месте установки путём замены узлов занимает не более 30 минут
- Время проверки прибора не более 1 часа с использованием только анализатора спектра и измерителя мощности

Частота дискретизации генератора модулирующего сигнала 125 МГц

- Генерация широкополосных сигналов с полосой до 100 МГц
- 64М точек памяти для воспроизведения формы сигнала
- 16-разрядный ЦАП, обеспечивающий отличный динамический диапазон
- Аппаратные средства восстановления сигнала, не требующие нескольких восстанавливающих фильтров

Эффективные свойства

- Высокая скорость переключения
- Высочайшие характеристики по уровню ACPR
- Отличные характеристики по вектору ошибки (EVM)
- Электронный аттенуатор до 6 ГГц
- Синхронизация нескольких генераторов MXG для конфигурирования системы с несколькими входами и выходами (MIMO)
- Вход опорного сигнала с возможностью настройки в диапазоне от 1 до 50 МГц
- Полоса I/Q модуляции 160 МГц
- Полоса генератора модулирующего сигнала 100 МГц
- Встроенная информационно - справочная система
- Дифференциальный и несимметричный I/Q выходы
- Набор настроек для I/Q составляющих: усиление, смещение, перекос квадратурного канала, перекос I/Q, задержка I/Q
- Запоминание и вызов состояний прибора
- Кодовая совместимость сверху вниз с генератором компании Agilent и генераторами других компаний
- Интерфейс 100Base-T, совместимый с классом C стандарта LXI, интерфейсы USB 2,0 и GPIB



Программное обеспечение для создания сигналов специализированных форматов

- 3GPP W-CDMA HSPA
- LTE
- 3GPP2 CDMA
- IS-95 и cdma2000
- TD-SCDMA
- EDGE/GSM
- Создание сигналов специализированных цифровых форматов модуляции
- Создание многотоновых сигналов
- AWGN
- 802.16 WiMAX
- 802.11 WLAN
- 802.11a/b/g WLAN
- DVB-T/H/C/S
- ATSC
- ISDB-T
- DTMB
- NADC/PDC
- PHS
- DECT
- TETRA
- С импульсной модуляцией
- M/AM/FM
- T-DMB
- Создание улучшенных многотоновых сигналов
- С заданным коэффициентом мощности шума

Гарантированные характеристики частоты и уровня

Частота

Диапазон частот

- Опция 503: от 100 кГц до 3 ГГц
- Опция 506: от 100 кГц до 6 ГГц

Минимальная частота¹: 100 кГц

Разрешение: 0,01 Гц

Сдвиг фазы: регулируемый с шагом 0,01°

Время переключения частоты^{2,3}

Режим работы	Стандартно	Опция UNZ
Цифровая модуляция выключена		
Режим SCPI	≤5 мс (тип.)	≤1,15 мс
Свиппирование по списку/пошаговое	≤5 мс (тип.)	≤900 мкс
Цифровая модуляция включена		
Режим SCPI	≤5 мс (тип.)	≤1,15 мс
Свиппирование по списку/пошаговое	≤5 мс (тип.)	≤900 мкс

Нестабильность частоты

Внутренний опорный генератор, старение

≤ ±5 × 10⁻⁶ за 10 лет, < ±1 × 10⁻⁶ за год

Температурный коэффициент: ± 1 × 10⁻⁶ (ном.) в интервале температур от 0 до + 55 °С

Влияние напряжения сети питания: ± 0,1 × 10⁻⁶ при изменении напряжения в пределах от + 5 до минус 10 % (ном.)

Выход опорного сигнала

- Частота: 10 МГц
- Уровень: не менее + 4 дБм (ном.) на нагрузке 50 Ом

Вход внешнего опорного сигнала

- Частота
 - в стандартной конфигурации: 10 МГц
 - опция 1ER: от 1 до 50 МГц (с кратностью 0,1 Гц)
- Полоса захвата: ± 1 × 10⁻⁶
- Уровень сигнала: от 3,5 до 20 дБм (ном.)
- Входной импеданс: 50 Ом (ном.)

¹ Характеристики ниже 250 кГц не гарантированы за исключением оговоренных случаев.

² Время от момента получения команды SCPI или сигнала запуска до установления частоты в пределах 0,1-10-6 от конечного значения, или в пределах 100 Гц (любое большее значение), и уровня в пределах 0,2 дБ.

³ При переключении частот ниже 500 кГц или уровней выше + 5 дБм для установления уровня в пределах 0,2 дБ может потребоваться дополнительное время.

Режимы свипирования

Пошаговое по частоте, пошаговое по уровню и произвольное по списку (список может включать уникальные формы сигналов)

- Время выдержки: от 100 мкс до 100 с
- Число точек: от 2 до 65535 (пошаговое свипирование), от 1 до 1601 (свипирование по списку)

Уровень

Выходная мощность

Диапазон ¹	Стандартно	Опция 1EQ ²	Опция 1EA
> 100 до 50 МГц	от -110 до +13 дБм	от -127 до +13 дБм	от -110 до +15 дБм
> 50 МГц до 3,0 ГГц	от -110 до +13 дБм	от -127 до +13 дБм	от -110 до +23 дБм
> 3,0 до 5 ГГц	от -110 до +13 дБм	от -127 до +13 дБм	от -110 до +17 дБм
> 5,0 ГГц	от -110 до +11 дБм	от -127 до +11 дБм	от -110 до +16 дБм

Разрешение: 0,01 дБ (ном.)

Шаговый аттенуатор: от 0 до 130 дБ, шаг 5 дБ, электронного типа

Абсолютная погрешность уровня в режиме непрерывной генерации (НГ)¹ (при включенной АРМ*)

Диапазон частот	Стандартно		Опция 1EQ
	от +7 до -60 дБм	от <-60 до -110 дБм	от <-110 до -127 дБм
От 100 до 250 кГц	±0,6 дБ	±/-1,0 дБ -	
От 250 кГц до 1 МГц	±0,6 дБ	±0,7 дБ	±1,7 дБ
> 1 МГц до 1 ГГц	±0,6 дБ	±0,7 дБ	±1,0 дБ
> 1 до 3 ГГц	±0,7 дБ	±0,9 дБ	±1,4 дБ
> 3 до 4 ГГц	±0,8 дБ	±0,9 дБ	±1,0 дБ
> 4 до 6 ГГц	±0,8 дБ	±1,1 дБ	±1,3 дБ

* АРМ - автоматическая регулировка (установка) мощности

Абсолютная погрешность уровня в режиме НГ (при выкл. АРМ относительно вкл. АРМ)

Абсолютная погрешность уровня в режиме цифровой I/Q модуляции (при вкл. АРМ относительно значения при НГ)

- от 300 МГц до 2,5 ГГц: ±0,25 дБ
- от 3,3 до 3,8 ГГц: ±0,45 дБ
- от 5,0 до 6,0 ГГц: ±0,25 дБ

Время переключения⁴

Режим	Стандартно	Опция UNZ
Цифровая модуляция выключена		
Режим SCPI	≤ 5 мс (тип.)	≤ 750 мкс
Свипирование по списку / пошаговое	≤ 5 мс (тип.)	≤ 500 мкс
Цифровая модуляция включена		
Режим SCPI	≤ 5 мс (тип.)	≤ 1,15 мс
Свипирование по списку/пошаговое	≤ 5 мс (тип.)	≤ 900 мкс

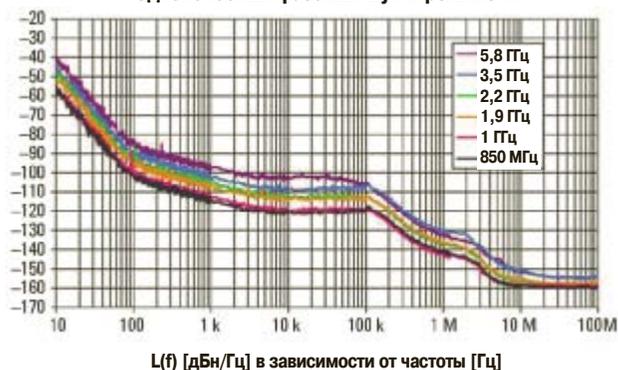
Чистота спектра

Однополосный фазовый шум (при отстройке на 20 кГц)

- 500 МГц: ≤ -126 дБн/Гц
- 1 ГГц: ≤ -121 дБн/Гц
- 2 ГГц: ≤ -115 дБн/Гц
- 3 ГГц: ≤ -110 дБн/Гц
- 4 ГГц: ≤ -109 дБн/Гц
- 6 ГГц: ≤ -104 дБн/Гц

Остаточная ЧМ (режим НГ, полоса от 300 Гц до 3 кГц, требования МККТТ, СКЗ): менее N x 2 Гц (тип.)

Однополосный фазовый шум в режиме НГ



L(f) [дБн/Гц] в зависимости от частоты [Гц]

Характеристики аналоговой модуляции

Полосы частот⁵

Полоса	Диапазон частот	N
1	от 100 кГц до <250	0,5
2	от 250 до <375 МГц	0,125
3	от 375 до <750 МГц	0,25
4	от 750 до <1500 МГц	0,5
5	от 1500 до <3000,001 МГц	1
6	от 3000,001 до 6000 МГц	2

Частотная модуляция (ЧМ) (опция UNT)

Макс. девиация: N x 20 МГц (ном.)

Разрешение: 0,1 % от девиации или 1 Гц, большее из значений (ном.)

Погрешность девиации (частота модуляции 1 кГц, девиация N x 100 кГц): менее ±2 % + 20 Гц

Частотная характеристика в полосе модуляции (при девиации 100 кГц)

	Полоса при неравномерности 1 дБ	Полоса при неравномерности 3 дБ
Связь по пост. току	от 0 до 3 МГц (ном.)	от 0 до 7 МГц (ном.)
Связь по перем. току	от 5 Гц до 3 МГц (ном.)	от 5 Гц до 7 МГц (ном.)

Погрешность несущей частоты по отношению к режиму НГ при ЧМ напряжением пост. тока (DCFM)

- <± 0,2% от установленной девиации + (N x 1 Гц)⁶
- <± 0,06% от установленной девиации + (N x 1 Гц) (тип.)⁷

Искажения (частота модуляции 1 кГц, девиация N x 100 кГц): менее 0,4 %

Чувствительность по внешнему входу

+1 В (пик.) для указанной девиации (ном.)

Фазовая модуляция (ФМ) (опция UNT)

Девиация и частотная характеристика модуляции

	Макс. девиация	Полоса по уровню 3 дБ
Нормальная полоса	N x 10 радиан (ном.)	от 0 до 1 МГц (ном.)
Режим широкой полосы	N x 1 радиан (ном.)	от 0 до 4 МГц (ном.)

Разрешение: 0,1 % от девиации (ном.)

Погрешность девиации (частота модуляции 1 кГц, норм. полоса): <+0,5 % + 0,01 рад (тип.)

Искажения (частота модуляции 1 кГц, норм. полоса): менее 0,2 % (тип.)

Чувствительность по внешнему входу

+1 В (пик.) для указанной девиации (ном.)

Амплитудная модуляция (АМ) (опция UNT)⁸

Закон модуляции: линейный или экспоненциальный

Глубина модуляции

- Максимальная: 90 %
- Разрешение: 0,1 % от глубины модуляции (ном.)
- Погрешность глубины модуляции (частота 1 кГц): менее ±4 % от уст. значения +1 % (тип.)

Полоса частот модуляции (при неравномерности 3 дБ)

- Связь по пост. току: от 0 до 10 кГц (тип.)
- Связь по перем. току: от 5 Гц до 10 кГц (тип.)

Искажения (частота 1 кГц): менее 2 % (тип.)

Чувствительность по внешнему входу

+1 В (пик.) для указанной глубины модуляции (ном.)

Импульсная модуляция (ИМ) (опция UNU)⁹

Отношение уровней в импульсе/в паузе: более 80 дБ (тип.)

Время нарастания: не более 50 нс (тип.)

Время спада: не более 50 нс (тип.)

Миним. длительность импульса

- АРМ включена: ≥2 мкс (тип.)
- АРМ выключена: ≥500 нс
- Разрешение: 20 нс (ном.)

Частота повторения импульсов

- АРМ включена: от 0 до 500 кГц
- АРМ выключена: от 0 до 2 МГц

Погрешность уровня: не более 1 дБ (тип.) (относительно значения в режиме НГ при включенной или выключенной АРМ)

Просачивание видеопульса: не более 0,5 В (тип.)

Выброс на импульсе: не более 15 % (тип.)

¹ Данные приведены для интервала температур от 20 до 30 °С. Вне этого интервала максимальная выходная мощность уменьшается на 0,04 дБ/°С (тип.).

² Для опции 1EQ может устанавливаться до минус 144 дБм, но ниже минус 127 дБм характеристики не гарантируются.

³ Данные приведены для интервала температур от 20 до 30 °С. Вне этого интервала абсолютная погрешность уровня увеличивается на 0,01 дБ/°С (для частот до 4,5 ГГц) и на 0,02 дБ/°С (для частот свыше 4,5 ГГц).

⁴ Время от момента получения команды SCPI или сигнала запуска до установления уровня в пределах 0,2 дБ при переключении уровня на или от значения ниже + 5 дБм.

⁵ N - коэффициент, используемый в данном документе для определения некоторых характеристик.

⁶ Данные действительны для изменения температуры не более чем на ±5°С после последней калибровки частоты в режиме модуляции напряжением пост. тока (DCFM).

⁷ Типичное значение сразу после калибровки в режиме DCFM.

⁸ Характеристики АМ указаны для несущих частот от 500 кГц до 3 ГГц при уровне мощности в пределах ±4 дБм и глубине модуляции ≤ 90 %.

⁹ Характеристики ИМ относятся к частотам более 500 МГц.

Компрессия длительности импульса: 15 нс (тип.)

Задержка импульса

- Внутренняя задержка: 50 нс (ном.)
- Внешняя задержка: 65 нс (ном.)

Внешний вход

- Входной импеданс: 50 Ом (ном.)
- Уровень: +1 В (пик.) = состояние ВКЛ. (ном.)

Внутренний генератор импульсов

Режимы: автоматический, прямоугольный сигнал, ждущий, двоянный импульс с регулировкой, двоянный импульс с запуском, стробированный, внешний импульс

Частота сигнала прямоугольной формы: от 0,1 Гц до 10 МГц, разрешение 0,1 Гц (ном.)

Период повторения импульсов: от 500 нс до 42 с (ном.)

Длительность импульса: от 500 нс до период - 10 нс (ном.)

Разрешение: 10 нс

Модуляция короткими импульсами (опция UNW)¹

	От 10 МГц до 3,2 ГГц	Свыше 3,2 ГГц
Отношение уровней импульс/пауза	80 дБ	80 дБ
Длительность нарастания спада (Tr, Tf)	10 нс (8 нс)	10 нс (8 нс)
Минимальная длит. импульса		
внутр. уст. уровня	1 мкс	1 мкс
фиксиров. уровень	20 нс	20 нс
(АРМ выкл. функцией поиска мощности)		
Частота повторения		
внутр. уст. уровня	от 10 до 500 кГц	от 10 до 500 кГц
фиксиров. уровень	от 0 до 5 МГц	от 0 до 5 МГц
(АРМ выкл. функцией поиска мощности)		
Погрешность уровня		
(относительно значения в режиме НГ)		
внутр. уст. уровня	±0,5 дБ	±0,5 дБ (0,15 дБ)
фиксиров. уровень	±1,3 дБ	±0,5 дБ (тип.)
(АРМ выкл. функцией поиска мощности)		
Компрессия длительности	±0,5 нс (тип.)	±0,5 нс (тип.)
(длит. ВЧ импульса по сравнению с видеопульсом)		
Просачивание видеопульса	<125 мВ (тип.)	<2 мВ (тип.)

Внутренний источник аналоговой модуляции (опция UNT)

Форма сигнала: синус

Диапазон частот: от 100 МГц до 2 МГц

Разрешение: 1 МГц

Погрешность частоты: такая же как у опорного источника (ном.)

Входы внешней модуляции

Виды модуляции: ЧМ, АМ, ФМ, ИМ

Входной импеданс: 50 Ом (ном.)

Одновременная модуляция²

Все виды модуляции (ЧМ, АМ, ФМ и ИМ) могут быть включены одновременно, за следующими исключениями: ЧМ и ФМ не могут комбинироваться; два вида модуляции не могут выполняться одновременно используя один и тот же источник модулирующего сигнала. Например, генераторы модулирующего сигнала, АМ и ЧМ могут работать одновременно и все будут модулировать выходной ВЧ сигнал. Это полезно для имитации искажений сигнала.

Характеристики I/Q модуляции

Полоса частот I/Q модуляции

Входы для I/Q модуляции

- Входной импеданс: 50 Ом (ном.)
- Уровень сигнала на полную шкалу: 1,0 В (пик.) ($\sqrt{I^2 + Q^2} = 0,15$ В СКЗ) (ном)

Полоса частот I/Q модуляции, использующий внешний источник (АРМ выключена)

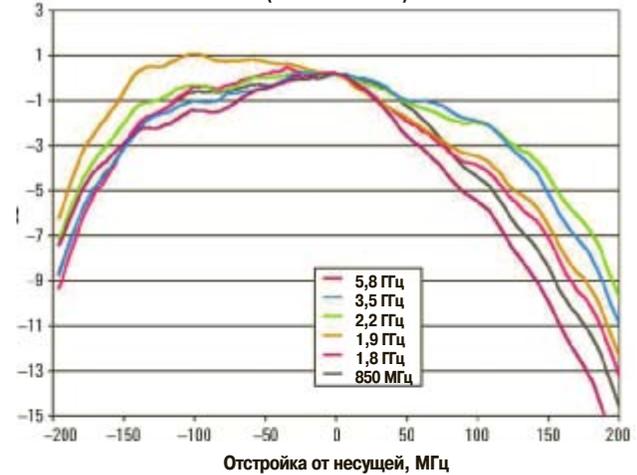
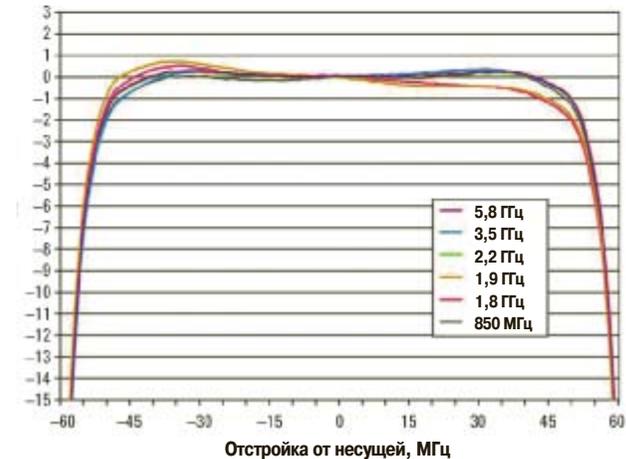


График полосы частот I/Q модуляции, использующей опцию внутреннего генератора модулирующего сигнала



Настройки I/Q модуляции

Параметры входа и выхода I/Q сигнала³

- Внешние I/Q входы
 - импеданс: 50 Ом (ном.)
 - полоса: 100 МГц модулирующий сигнал (ном.), 200 МГц модулированный ВЧ сигнал (ном.)
 - смещение I: ±100 мВ
 - смещение Q: ±100 мВ
 - регулировка перекося квадратуры: ±200 единиц
- Внутренние I/Q входы от генератора модулирующего сигнала
 - смещение I: ±20 %
 - смещение Q: ±20 %
 - баланс усиления I/Q: ±1 дБ
 - регулировка перекося квадратуры: ±10 °
 - перекося I/Q: ±800 нс
 - задержка I/Q: ±400 нс
- Внешние I/Q выходы
 - импеданс: 50 Ом (ном.) для каждого выхода; 100 Ом (ном.) для дифференциального выхода
 - тип выхода: несимметричный или дифференциальный (опция 1EL)
 - макс. напряжение на каждом выходе: ±2 В (размах) на высокоомной нагрузке
 - полоса: 50 МГц модулирующий сигнал (ном.), 100 МГц модулированный ВЧ сигнал (ном.)
 - синфазное смещение I/Q: ±5 В на высокоомной нагрузке
 - дифференциальное смещение I: ±50 мВ на высокоомной нагрузке
 - дифференциальное смещение Q: ±50 мВ на высокоомной нагрузке

¹ N - коэффициент, используемый в данном документе для определения некоторых характеристик.

² Если включена АМ или ЧМ, характеристики, относящиеся к ФМ и ЧМ, не применяются.

³ Данные настроек I/Q представляют области значений доступные для пользователя, но не "гарантированные технические характеристики".

Генератор модулирующего сигнала (опции 651, 652 и 654)

Число каналов: 2 (I и Q)

Частота дискретизации и ширина полосы

Опция	Частота дискретизации	Полоса сигнала
651	от 1 кГц до 30 МГц	24 МГц
652	от 1 кГц до 60 МГц	48 МГц
654	от 1 кГц до 125 МГц	100 МГц

Эффективное разрешение ЦАП: 11 разрядов; 16 разрядов (опция UNV)

Частота среза восстанавливающего фильтра: 50 МГц

Пределы смещения полосы модулирующего сигнала: ±50 МГц

Время переключения сигнала

Режим	Стандартно	Опция UNZ
SCPI ¹	не более 5 мс (тип.)	не более 1,2 мс (тип.)
Свириров. по списку/пошаговое	не более 5 мс (тип.)	не более 900 мкс (тип.)

Режимы цифрового свипирования

В режиме свипирования по списку каждая позиция в списке может представлять независимые сигналы вместе с заданными пользователем частотами и уровнями. Более подробно см. в подразделах, относящихся к уровню и частоте.

Скорость передачи данных

- Через порт LAN к энергонезависимой памяти: 161 Квыборок/с (данные измерений)
- Через порт LAN к генератору модулирующего сигнала: 265 Квыборок/с (данные измерений)
- От энергонезависимой памяти к генератору модулирующего сигнала: 262 Квыборок/с (данные измерений)

Память сигнала произвольной формы

- Макс. ёмкость воспроизведения: 8 Мвыборок, 64 Мвыборок (опция 019)
- Макс. ёмкость хранения, включая маркеры: 100 Мвыборок

Сегменты сигнала

- Длина сегмента:
 - от 60 до 8 Мвыборок
 - от 60 до 64 Мвыборок (опция 019)
- Макс. число сегментов в памяти воспроизведения: 1024, 8192 (опция 019)
- Макс. число сегментов в энергонезависимой памяти: 1024
- Миним. выделенная память для сегмента: 256 точек

Последовательности сигналов

- Макс. число последовательностей: до 2000 в зависимости от использования памяти
- Макс. число сегментов в последовательности: 1024
- Макс. число повторений: 65535

Запуск

- Виды запуска: непрерывный, однократный, стробированный, с продвижением на сегмент
- Источник запуска: от клавиши, внешний, программный (GPIB, LAN, USB)
- Режимы запуска
 - непрерывный: автоматический, по сигналу запуска, по сбросу
 - однократный: отсутствие перезапуска, буферизированный запуск, ждущий запуск
 - стробированный: отрицательной или положительной полярностью
 - с продвижением на сегмент: однократный или непрерывный
- Внешняя задержка: от 8 нс до 30 с
- Разрешение по внешней задержке: 8 нс
- Запаздывание запуска: 490 нс + 1 такт (ном.)
- Погрешность запуска: ±4 нс (ном.)

Маркеры

(Маркеры определяются в сегменте в процессе генерации сигнала или устанавливаются с передней панели. Маркер может быть также связан с функцией выключения ВЧ сигнала и удержания APM)

- Полярность маркера: отрицательная, положительная
- Число маркеров: 4

Отношение уровней пакет/пауза: более 80 дБ

Аддитивный белый гауссов шум (AWGN) (опция 403)

- Генерация: в реальном времени с непрерывным вычислением и воспроизведением с помощью цифрового сигнального процессора (DSP)
- Режимы работы: автономный или цифровое суммирование с сигналом произвольной формы
- Полоса частот²: от 1 Гц до 100 МГц
- Пик-фактор: 15 дБ
- Показатель стохастичности: генератор псевдо-случайной последовательности длиной 90 бит, период повторения последовательности 313 × 10⁹ лет
- Отношение сигнал/шум: ±100 дБ при цифровом суммировании шума с сигналом произвольной формы
- Погрешность отношения сигнал/шум: не более 0,2 дБ на I/Q выходах в полосе модулирующего сигнала

Специальные форматы модуляции (опция 431)

Форматы модуляции:

- PSK, BPSK, QPSK, OQPSK, p/4DQPSK, 8PSK, 16PSK, D8PSK
- QAM: 4, 16, 32, 64, 128, 256
- FSK: выбираемый уровень 2, 4, 8, 16
- MSK
- ASK

Характер данных: только случайные

Частота модуляции: от 1 Кбит/с до 50 Мбит/с

Тип фильтра: корень из Найквиста, Найквиста, гауссов, прямоугольный, определяемый пользователем

Имитация искажения фазового шума (опция 430)

- Создание точных профилей фазового шума
- Режимы работы: автономный или с цифровой добавкой к сигналу произвольной формы
- Установка начальной и конечной частот пьедестала фазового шума
- Установка уровня пьедестала фазового шума

Многононовый и двухтоновый сигналы (опция 430)

Число тонов: от 2 до 64 с выборочным включением/выключением каждого тона

Разнос частот: от 100 Гц до 100 МГц

Фаза (каждого тона): фиксированная или случайная

Общие характеристики

Дистанционное программирование

- Интерфейсы
 - GPIB: IEEE-488.2, 1987 г. с функциями приёмника и передатчика
 - LAN: 100Base-T, совместимость с классом C стандарта LXI
 - USB: версия 2.0
- Язык программирования
 - SCPI, версия 1997.0
- Языковая совместимость, поддерживающая подсистему общих команд³
 - Agilent Technologies: E4438C, E4428C, E442xB, E443xB, E8241A, E8244A, E8251A, E8254A, E8247C, E8257C/D, E8267C/D, серия 8648, 8656B, E8663B, E8657A / B
- Aeroflex: серия 3410
- Rohde & Schwarz: SMU200A, SMJ100A, SMATE200A, SMIQ, SML, SMV

Требования к электропитанию

- Сеть переменного тока от 100 до 120 В, от 50 до 60 Гц
- Сеть переменного тока от 220 до 240 В, от 50 до 60 Гц
- Потребляемая мощность 250 Вт максимум

Требования безопасности

- Соответствуют European Low Voltage Directive 73/23/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC
 - IEC/EN 61010-1
 - Канада: CSA C22.2 No. 61010-1
 - США: UL 61010-1

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

- Соответствуют European EMC Directive 89/336/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC
 - IEC / EN 61326
 - CISPR, публикация 11 группа 1, класс A
 - AS / NZS CISPR 11:2002
 - ICES / NMB-001

Память

Память распределена между данными состояния прибора, файлами данных пользователя, файлами списка свипирования, последовательностей сигнала и другими файлами. В N5182A MXG доступно 512 МБ флэш-памяти. В зависимости от того, как используется эта память, может быть запомнено до 1000 состояний прибора

Режим защищенной среды (опция 006)

Очистка памяти. Память очищается при включении питания, и экранное изображение гасится

Масса: не более 12,5 кг (27,5 фунтов) без упаковки; не более 27,2 кг (60 фунтов) в упаковке

Габаритные размеры (В × Ш × Г):

103 × 426 × 432 мм (4,07 × 16,8 × 17 дюймов)

Рекомендуемый межповторный интервал: 24 месяца

¹ Время переключения в режиме SCPI требует предварительной загрузки сигнала в список свипирования.

² Максимальная ширина полосы зависит от установленной опции генератора модулирующего сигнала.

³ Версия микропрограммы A.01.10 и более поздние.

Основная литература и связь в сети Интернет

Agilent MXG Signal Generators Brochure, p/n 5989-5074EN (генератор сигналов Agilent MXG), брошюра, номер публикации 5989-5074EN

Agilent MXG Vector Signal Generator Data Sheet, p/n 5989-5261EN (технические данные векторного генератора сигналов Agilent MXG), номер публикации 5989-5261EN

Agilent MXG Signal Generators Configuration Guide, p/n 5989-5485EN (руководство по конфигурированию генератора сигналов Agilent MXG), номер публикации 5989-5485EN

Accurate Amplifier ACLR and ACPR Testing with the Agilent MXG Vector Signal Generator Application Note, p/n 5989-5471EN (точные испытания усилителя на ACLR и ACPR с помощью векторного генератора сигналов MXG; заметки по применению), номер публикации 5989-5471EN

Improving Throughput with Fast RF Signal Generator Switching Application Note, p/n 5989-5487EN (повышение производительности с помощью быстрого переключения ВЧ генератора сигналов; заметки по применению), номер публикации 5989-5487EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

www.agilent.com/find/mxg

Информация для заказа

N5182A Векторный генератор сигналов серии MXG

N5162A Векторный генератор сигналов серии MXG для АИС

Модернизированная версия генератора N5182A для использования в АИС. Дисплей и органы управления передней панели отсутствуют, а все соединители перемещены на заднюю панель для обеспечения удобства и скрытности конфигурирования приборов в стойке. Функциональные возможности, технические характеристики и габаритные размеры такие же, как у генератора N5182A.

Опции по диапазонам частот

503 Диапазон частот от 100 кГц до 3 ГГц

506 Диапазон частот от 100 кГц до 6 ГГц

Опции повышения технических характеристик

UNZ Быстрое переключение

1EQ Низкий уровень мощности (менее минус 110 дБм)

UNU Импульсная модуляция

UNW Модуляция короткими импульсами

UNT АМ, ЧМ, ФМ

006 Режим защищенной среды

1EA Большая выходная мощность

099¹ Расширенная возможность модернизации с помощью лицензионного ключа

012 Вход/выход гетеродина для обеспечения фазовой когерентности сигналов нескольких генераторов

1ER Гибкость по входу внешнего опорного сигнала (от 1 до 50 МГц)

1EM Перенос ВЧ выхода на заднюю панель

UK6 Сертификат коммерческой калибровки с данными испытания

Специальные опции для векторного сигнала

651 Внутренний генератор модулирующего сигнала (30 Мвыборок/с, память 8 Мвыборок)

652 Внутренний генератор модулирующего сигнала (60 Мвыборок/с, память 8 Мвыборок)

654 Внутренний генератор модулирующего сигнала (125 Мвыборок/с, память 8 Мвыборок)

019 Расширение памяти генератора модулирующего сигнала до 64 Мвыборок

1EL Дифференциальные выходы I / Q сигналов

UNV Расширенный динамический диапазон

403 Калиброванный генератор белого гауссова шума (AWGN)

430 Многоотонный и двухотонный сигнал

431 Заказная цифровая модуляция

432 Имитация искажений фазового шума

Программное обеспечение Signal Studio

N7600B Signal Studio для 3GPP W-CDMA FDD

N7601B Signal Studio для 3GPP2 CDMA

N7602B Signal Studio для GSM/EDGE

N7612B Signal Studio для TD-SCDMA

N7613A Signal Studio для 802.16-2004 (WiMAX)

N7616B Signal Studio для T-DMB

N7617B Signal Studio для 802.11 WLAN

N7621B Signal Studio для искажений многоотонного сигнала (улучшение характеристик многоотонного сигнала и коэффициента мощности шума (NPR))

N7622B Signal Studio Toolkit (набор инструментальных средств Signal Studio)

N7623B Signal Studio для цифрового ТВ

N7624B Signal Studio для создания сигналов 3GPP LTE

Принадлежности

800 Комплект для обслуживания конфигурации с ВЧ соединителем на передней панели

801 Комплект для обслуживания конфигурации с ВЧ соединителем на задней панели

AXT Футляр для переноски

1CM Комплект для установки в стойку

1CN Комплект передних ручек

1CP Комплект для установки в стойку с передними ручками

1CR Комплект направляющих для стойки

¹ Опция 099 обеспечивает возможность будущих модернизаций посредством активирования опций 1EA, 1EQ, UNU, UNW, UNT, UNV и UNZ с помощью лицензионного ключа.

N5182A
N5162A



E4438C

- Диапазон частот 6 ГГц
- Полоса модуляции 160 МГц
- Память НЧ сигнала 320 Мбайт
- Энергонезависимая память хранения НЧ сигналов 6 Гбайт



E4438C Векторный генератор ВЧ сигналов серии ESG

Векторный генератор сигналов E4438C серии ESG компании Agilent удовлетворяет потребностям инженеров, которые занимаются исследованиями и разработкой беспроводных систем связи нового поколения, а также хорошо подходят для производственных испытаний. Набор программных продуктов для создания сигналов облегчает генерацию широкого диапазона специализированных тестовых сигналов, используемых при испытаниях приёмников и компонентов для 3G и появляющихся форматов беспроводной связи. Технические характеристики векторного генератора сигналов E4438C серии ESG, расширенный диапазон частот, увеличенная память воспроизведения и хранения формы НЧ сигналов, а также проблемно ориентированные программные приложения делают его предпочтительным при выборе генератора для разработки и производства как компонентов, так и систем.

Диапазон частот 6 ГГц

Для прибора E4438C серии ESG предусмотрены опции с различными диапазонами частот: 1, 2, 3, 4 или 6 ГГц

Полоса модуляции 160 МГц

- Идеально подходит для сигналов с несколькими несущими
- Полоса модуляции до 160 МГц при использовании внешних I/Q-входов
- Полоса модуляции 80 МГц при использовании внутреннего НЧ генератора

Память НЧ сигнала 320 Мбайт

- 64 миллиона выборок (320 Мбайт) для воспроизведения формы НЧ сигнала
- В 64 раза больше памяти по сравнению с предыдущими семействами
- Создание более длинных и сложных сигналов

Энергонезависимая память хранения

НЧ сигналов 6 Гбайт

- 1,2 миллиарда выборок (6 Гбайт) для хранения НЧ сигналов и состояний прибора
- Экономия времени на создание сигналов при производстве и разработке

Мощные стандартные функции

- Превосходная чистота спектра
- Электронный аттенуатор
- Простая структура меню программируемых клавиш облегчает доступ к сложным функциям
- Встроенная справочная система
- Дифференциальные и несимметричные I/Q-выходы
- Набор настроек I/Q: усиление, постоянное смещение, устранение рассогласования квадратурного канала
- Запоминание и воспроизведение настроек прибора
- Программа IntuiLink облегчает обмен данными с приложениями компании Microsoft®
- Интерфейсы 10BaseT LAN и GPIB

Превосходный двухрежимный генератор НЧ сигналов

- Функция двух режимов поддерживает как воспроизведение формы сигналов, так и генерацию сигналов в реальном времени
- Полоса модуляции 80 МГц
- 64 миллиона выборок (320 Мбайт) для воспроизведения сигнала
- Генерирование сигналов до 100 миллионов выборок в секунду
- Аппаратное решение проблемы изменения частоты дискретизации устраняет необходимость применения множества сглаживающих фильтров
- 16-разрядный ЦАП для расширения динамического диапазона
- Гибко изменяемая опорная тактовая частота НЧ сигнала от 250 кГц до 100 МГц
- Фильтры, соответствующие отраслевым стандартам, или определяемые пользователем КИХ-фильтры
- Настройка отношения Eb/No или C/N для W-CDMA, cdma2000, WiMAX, DVB
- Генерация аддитивного белого гауссова шума (AWGN) с полосой до 80 МГц
- Генерирование когерентных по фазе несущих
- Полярная модуляция

Baseband Studio

Baseband Studio является комплектом программных и аппаратных средств, предназначенным для создания НЧ сигналов, который работает с векторными генераторами сигналов E4438C серии ESG и эмулирует сигналы для реально существующих условий.

- Замирание и многолучевое распространение сигнала
- Цифровые входы и выходы
- Запись и воспроизведение НЧ сигналов

Программное обеспечение для создания сигналов

Это ПО используется для создания и генерации сигналов следующих ниже форматов с помощью внутреннего НЧ генератора.

- TD-SCDMA (TSM)
- W-CDMA
- EDGE/GSM
- 1xEV-DO/1xEV-DV
- cdma2000/cdmaOne
- NADC/PDC
- PHS
- DECT
- TETRA
- GPS
- 802.11a/b/g WLAN
- Bluetooth™
- T-DMB
- AWGN
- Коэффициент распыления спектра
- Сложные сигналы с многолучевым распространением
- По специальному заказу
- ИМ
- FM/AM/ЧМ
- S-DMB
- HSDPA
- Создание импульсных сигналов
- Введение джиттера
- 802.16-2004 (WiMAX)
- Цифровое видео
- DVB-T/H/C/S, ISDB-T, ATSC, DTMB

Технические характеристики по частоте и мощности

Частотные характеристики

Частотные диапазоны

Опции:

- 501: от 250 кГц до 1 ГГц
- 502: от 250 кГц до 2 ГГц
- 503: от 250 кГц до 3 ГГц
- 504: от 250 кГц до 4 ГГц
- 506: от 250 кГц до 6 ГГц (требует установки опции UNJ)

Минимальная частота

100 кГц¹

Разрешающая способность по частоте

0,01 Гц

Скорость переключения частоты⁴

	Опции 501-504		Опции 501-504 с UNJ		С опцией 506	
	Част. ²	Част./Ампл. ³	Част. ²	Част./Ампл. ³	Част. ²	Част./Ампл. ³
Цифровая модуляция						
вкл.	(<35 мс)	(<49 мс)	(<35 мс)	(<52 мс)	(<41 мс)	(<57 мс)
выкл.	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<16 мс)	(<17 мс)
[Для перескоков <5 МГц в пределах диапазона]						
Цифровая модуляция						
вкл.	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<33 мс)	(<53 мс)
выкл.	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<12 мс)	(<14 мс)

Смещение фазы

Фаза настраивается дистанционно (LAN, GPIB, RS-232) или с передней панели с номинальным шагом 0,1°

Свиппирование

Режимы

Пошаговое по частоте, пошаговое по амплитуде и произвольное по списку

Время выдержки

От 1 мс до 60 с

Количество точек

От 2 до 65 535

Встроенный опорный генератор (опция 1E5)

Нестабильность⁴

Старение	<±1 x 10 ⁻⁶ /год <±0,0005 x 10 ⁻⁶ /сутки через 45 суток
Темп. [0 до 55 °C]	<±0,05 x 10 ⁻⁶
Напряжение сети	<±0,002 x 10 ⁻⁶
Диапазон напр. сети	от +5% до -10% (от +5% до -10%)

Выход ВЧ опоры

- Частота: 10 МГц
- Амплитуда: 4 дБм ±2 дБ

Требования к входу ВЧ опоры

Частота	1, 2, 5, 10 МГц ±0,2 x 10 ⁻⁶
Амплитуда	от -3,5 дБм до 20 дБм
Входной импеданс	50 Ом

Выходная мощность

Мощность

	Опции 501-504	С опцией UNB	С опцией 506
От 250 кГц до 250 МГц	От +11 до -136 дБм	От +15 до -136 дБм	От +12 до -136 дБм
>250 МГц до 1 ГГц	От +13 до -136 дБм	От +17 до -136 дБм	От +14 до -136 дБм
>1 до 3 ГГц	От +10 до -136 дБм	От +16 до -136 дБм	От +13 до -136 дБм
>3 до 4 ГГц	От +7 до -136 дБм	От +13 до -136 дБм	От +10 до -136 дБм
>4 до 6 ГГц	Нет данных	Нет данных	От +10 до -136 дБм

Разрешающая способность по уровню мощности

0,02 дБ

Диапазон мощностей с активной функцией удержания аттенюатора

	Опции 501-504	С опцией UNB	Опция 506
От 250 кГц до 250 МГц	23 дБ	27 дБ	24 дБ
>1 до 3 ГГц	20 дБ	26 дБ	23 дБ
>3 до 4 ГГц	17 дБ	23 дБ	20 дБ
>4 до 6 ГГц	Нет данных	Нет данных	20 дБ

Точность установки мощности [дБ]

Опции 501-504

	Уровень мощности			
	От +7 до -50 дБм	От -50 до -120 дБм	От -120 до -127 дБм	<-127 дБм
От 250 кГц до 2,2 ГГц	±0,5	±0,5	±0,6	(±1,5)
От 2,2 до 3 ГГц	±0,5	±0,6	±0,7	(±2,5)
От 3 до 4 ГГц	±0,6	±0,7	±0,8	(±2,5)

С опцией UNB^{4, 5}

	Уровень мощности			
	От +7 до -50 дБм	От -50 до -120 дБм	От -120 до -127 дБм	<-127 дБм
От 250 кГц до 2,2 ГГц	±0,5	±0,5	±0,6	(±1,5)
От 2,2 до 3 ГГц	±0,6	±0,7	±0,9	(±2,5)
От 3 до 4 ГГц	±0,8	±0,9	±1,5	(±2,5)

С опцией 506^{4, 6}

	Уровень мощности			
	От +7 до -50 дБм	От -50 до -110 дБм	От -110 до -127 дБм	<-127 дБм
От 250 кГц до 2,2 ГГц	±0,6	±0,6	±0,7	(±1,5)
От 2,2 до 3 ГГц	±0,6	±0,7	±1,0	(±2,5)
От 3 до 4 ГГц	±0,8	±0,9	±1,5	(±2,5)
От 4 до 6 ГГц	±0,8	±0,9	±1,5	(±2,5)

Точность установки мощности с включенной цифровой модуляцией

(относительно режима НГ)

Условия:

(с псевдослучайными модулирующими данными; при использовании входов $I/Q \sqrt{I^2 + Q^2} = 0,5$ В СКЗ, номинальное значение)⁴

Точность установки мощности с включенной АРМ

Форматы $\pi/4$ DQPSK или QPSK

Условия: с фильтром вида "приподнятый косинус" или "квадратный корень из приподнятого косинуса" и $\alpha \geq 0,35$; 10 кГц ≤ частота следования символов ≤ 1 МГц; на ВЧ ≥ 25 МГц; мощность ≤ max, нормировано -3 дБ

Опции 501-504 С опцией 506

±0,15 дБ ±0,25 дБ

Форматы с постоянной амплитудой (FSK, GMSK и др.)

Опции 501-504 С опцией 506

±0,15 дБ ±0,20 дБ

Точность установки мощности

с выключенной АРМ^{4, 7} (±0,20 дБ) (по сравнению с включенной АРМ)

Условия: после выполнения операции поиска мощности, при выключенной импульсной модуляции.

Скорость переключения мощности⁴

	Опции 501-504	Опция UNB	Опция 506
Нормальная работа (АРМ включена)	(<15 мс)	(<21 мс)	(<21 мс)
При ручном режиме поиска мощности	(<83 мс)	(<95 мс)	(<95 мс)
При авт. режиме поиска мощности	(<103 мс)	(<119 мс)	(<119 мс)

Чистота спектра

Фазовый шум (при отстройке 20 кГц)⁴

	Опции 501-504	С опцией UNJ (тип.)
На 500 МГц	(<-124 дБн/Гц)	<-135 дБн/Гц, (<-138 дБн/Гц)
На 1 ГГц	(<-118 дБн/Гц)	<-130 дБн/Гц, (<-134 дБн/Гц)
На 2 ГГц	(<-112 дБн/Гц)	<-124 дБн/Гц, (<-128 дБн/Гц)
На 3 ГГц	(<-106 дБн/Гц)	<-121 дБн/Гц, (<-125 дБн/Гц)
На 4 ГГц	(<-106 дБн/Гц)	<-118 дБн/Гц, (<-122 дБн/Гц)
На 6 ГГц	Неприменимо	<-113 дБн/Гц, (<-117 дБн/Гц)

Паразитная ЧМ⁴ (Режим НГ, полоса от 0,3 до 3 кГц, СКЗ)

- Опция UNJ <N x 1 Гц (<N x 0,5 Гц)⁸
- Стандартный вариант
 - Режим фазового шума 1 <N x 2 Гц
 - Режим фазового шума 2 <N x 4 Гц

¹ Технические характеристики на частотах ниже 250 кГц не гарантируются.

² В пределах 0,1 x 10⁻⁶ от конечной частоты выше 250 МГц или в пределах 100 Гц ниже 250 МГц.

³ Время переключения частоты с погрешностью установки амплитуды ±0,1 дБ.

⁴ В скобки заключены типовые значения.

⁵ Технические характеристики приведены для 23 °C ± 5 °C, точность ухудшается не более, чем на 0,01 дБ/°C во всем температурном диапазоне, точность ухудшается на 0,2 дБ при мощности более +10 дБм, и на 0,8 дБ при мощности более +13 дБм.

⁶ Технические характеристики приведены для 23 °C ± 5 °C, точность ухудшается не более, чем на 0,02 дБ/°C во всем температурном диапазоне, точность ухудшается на 0,2 дБ при мощности более +7 дБм.

⁷ При подаче внешних сигналов I/Q с выключенной АРМ выходная мощность изменяется непосредственно в соответствии с входным уровнем I/Q.

⁸ См. значения N для диапазонов частот на следующей странице.

Технические характеристики аналоговой модуляции

Диапазоны частот

Номер диапазона	Диапазон частот	N
1	От 250 кГц до ≤250 МГц	1
2	От >250 МГц до ≤500 МГц	0,5
3	От >500 МГц до ≤1 ГГц	1
4	От >1 до ≤2 ГГц	2
5	От >2 до ≤4 ГГц	4
6	От >4 до ≤6 ГГц	8

Частотная модуляция^{1,3}

Максимальная девиация

Опции 501-504 C опцией UNJ
N x 8 МГц N x 1 МГц

Разрешающая способность

Большее из значений: 0,1% от девиации или 1 Гц

Модулирующая частота⁴ (девиация = 100 кГц)

Вход	Полоса по уровню 1 дБ	Полоса по уровню 3 дБ
ЧМ канал 1 [откр. вход]	От 0 до 100 кГц	(От 0 до 10 МГц)
ЧМ канал 2 [откр. вход]	От 0 до 100 кГц	(От 0 до 0,9 МГц)
ЧМ канал 1 [закр. вход]	От 20 Гц до 100 кГц	(От 5 Гц до 10 МГц)
ЧМ канал 2 [закр. вход]	От 20 Гц до 100 кГц	(От 5 Гц до 0,9 МГц)

Погрешность задания девиации² (модул. частота 1 кГц, девиация <N x 100 кГц)

<±3,5% от девиации частоты + 20 Гц

Фазовая модуляция^{1,3}

Разрешающая способность

0,1% от установленного значения девиации

АЧХ канала модуляции^{4,5}

Стандартный вариант

Режим	Максимальная девиация	Допустимая частота модуляции (полоса по уровню 3 дБ)	
		ФМ канал 1	ФМ канал 2
Нормальная полоса	N x 80 радиан	От 0 до 100 кГц (От 0 до 1 МГц)	От 0 до 100 кГц (От 0 до 0,9 МГц)
Широкая полоса ⁶	N x 8 радиан N x 1,6 радиан	(От 0 до 10 МГц)	(От 0 до 0,9 МГц)

C опцией UNJ

Режим	Максимальная девиация	Допустимая частота модуляции (полоса по уровню 3 дБ)	
		ФМ канал 1	ФМ канал 2
Нормальная полоса	N x 10 радиан	От 0 до 100 кГц (От 0 до 1 МГц)	От 0 до 100 кГц (От 0 до 0,9 МГц)
Широкая полоса	N x 1 радиан		

Погрешность девиации (модул. частота 1 кГц, режим нормальной полосы)

<±5% от девиации + 0,01 радиан

Искажения⁵ (модул. частота 1 кГц, девиация <80 радиан для опций 501-504, <10N радиан для опции UNJ, режим нормальной полосы) <1%

Амплитудная модуляция^{1,5} (fc >500 кГц)

Диапазон

От 0 до 100%

Разрешающая способность

0,1%

Модулирующая частота (полоса по уровню 3 дБ)

- открытый вход: от 0 до 10 кГц
- закрытый вход: от 10 Гц до 10 кГц

Погрешность^{4,7} Модулир. частота 1 кГц <±(6% от установл. значения + 1%)

Искажения^{4,7} (Модулир. частота 1 кГц, суммарные гармон. искажения)

	Опции 501-504/опция UNJ	Опция 506
30% AM	<1,5%	<1,5%
90% AM	(<4%)	(<5%)

Широкополосная AM

Модулирующие частоты (полоса по уровню 1 дБ)⁴

АРМ вкл (от 400 Гц до 40 МГц)

АРМ выкл (от 0 до 40 МГц)

Импульсная модуляция

Подавление в паузе⁴

<2,8 ГГц >80 дБ

≤2,8 ГГц (>64 дБ)

Время нарастания/спада⁴

(150 нс)

Минимальная длительность⁴

АРМ вкл (2 мкс)

АРМ выкл (0,4 мкс)

Частота следования импульсов⁴

АРМ вкл (От 10 Гц до 250 кГц)

АРМ выкл (От 0 до 1,0 МГц)

Точность установки мощности^{4,9} (относительно НГ при мощности ≤ 4 дБм в опциях 501-504, ≤ 7,5 дБм в опции UNB, ≤ 4,5 дБм в опции 506) (<±1 дБ)

Внутренний импульсный генератор

- Частота сигнала типа меандр: от 0,1 Гц до 20 кГц
- Импульс

Период: от 8 мкс до 30 с

Длительность: от 4 мкс до 30 с

Разрешающая способность: 2 мкс

Внутренний источник аналоговой модуляции

(формирует сигналы ЧМ, АМ, ИМ и ФМ и выход НЧ)

Формы сигналов

Синус, меандр, пилообразный, треугольный, импульсный, шумовой

Диапазон модулирующих частот

Синус От 0,1 Гц до 100 кГц

Меандр, пилообразный,

треугольный От 0,1 Гц до 20 кГц

Разрешающая способность

0,1 Гц

Точность установки частоты

Такая же, как точность опорного источника

Режим синусоидального свипирования (частота, непрерывная фаза)

Рабочие режимы Внешний запуск или непрерывное

сви́пирование

Диапазон частот От 0,1 Гц до 100 кГц

Время свипирования От 1 мс до 65 с

Разрешающая способность 1 мс

Двойной режим синусоидального сигнала

Диапазон частот От 0,1 Гц до 100 кГц

Отношение амплитуд От 0 до 100%

Разрешающая способность

отношения амплитуд 0,1%

Внешние входы модуляции

Виды модуляции

Ext 1 ЧМ, ФМ, АМ, ИМ и огибающая пачки импульсов

Ext 2 ЧМ, ФМ, АМ и ИМ

Индикатор высокий/низкий уровень (полоса от 100 Гц до 10 МГц, только закр. вход). Активизируется, если ошибка входного уровня превышает 3% (номин. значение).

Огибающая внешней пачки импульсов

Входное напряжение

ВЧ вкл: 0 В

ВЧ выкл: -1,0 В

Диапазон линейного управления: от 0 до -1 В

Подавление в паузе⁴

Условие: V_{вх} менее -1,05 В

<2,3 ГГц >75 дБ

≥2,3 ГГц (>64 дБ)

Время нарастания/спада⁴

Условие: при входном сигнале типа меандр (<2 мкс)

Минимальная частота повторения пачек импульсов⁴

АРМ вкл (10 Гц)

АРМ выкл 0

Входной порт

Внешний 1

Входной импеданс

50 Ом, номинальное значение

Композитная модуляция

АМ, ЧМ и ФМ имеют по два канала модуляции, которые суммируются внутри и образуют композитную модуляцию. В качестве модулирующих сигналов может быть любая пара из следующих источников: Внутренний, Внешний 1, Внешний 2.

Одновременная модуляция

Одновременно могут быть разрешены несколько видов модуляции с некоторыми исключениями. Два вида модуляции не может использоваться одновременно с одним и тем же источником модулирующего сигнала.

¹ Все аналоговые технические характеристики выше 4 ГГц являются типовыми.

² См. диапазоны частот на этой странице для вычисления технических характеристик.

³ Для приборов с опциями, отличными от UNJ, технические характеристики соответствуют режиму фазового шума 2 (по умолчанию).

⁴ В скобках заключены типовые значения характеристик.

⁵ Для определения N см. диапазоны частот на этой странице.

⁶ Параметры АМ являются типовыми выше 3 ГГц или при одновременном включении АМ и I/Q-модуляции.

⁷ Пиковая мощность посылки АМ должна быть на 3 дБ меньше, чем макс. выходная мощность ниже 250 МГц.

⁸ Полоса выбирается автоматически в зависимости от девиации.

⁹ При выключенной АРМ, технические характеристики гарантируются после выполнения функции поиска мощности. При включенной АРМ технические характеристики гарантируются на частотах следования импульсов ≤10 кГц для длительностей импульсов ≥ 5 мкс.

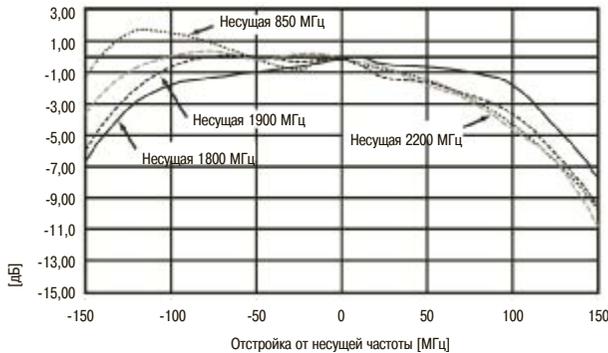
Технические характеристики I/Q-модуляции

Полоса I/Q-модуляции

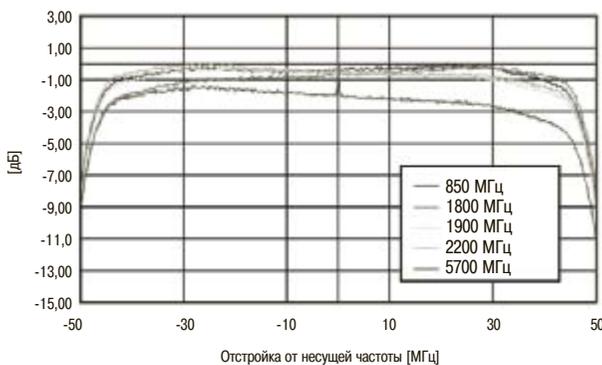
Входы I/Q

Входной импеданс 50 Ом или 600 Ом
 Полный размах по входу $\sqrt{I^2 + Q^2} = 0,5$ В СКЗ

Полоса I/Q-модуляции при использовании внешнего источника I/Q-сигнала (АРМ выкл.)²



Полоса I/Q-модуляции при использовании внутреннего источника I/Q-сигнала



Регулировки I/Q

Источник	Параметр	Диапазон
НЧ входы I/Q	Импеданс	50 или 600 Ом
	Смещение I (только 600 Ом)	± 5 В
	Смещение Q (только 600 Ом)	± 5 В
НЧ выходы I/Q	Регулировка смещения I/Q	± 3 В
	Разрешающая способность смещения I/Q	1 мВ
	Баланс усиления I/Q	± 4 дБ
	Ослабление I/Q	От 0 до 40 дБ
	Фильтр нижних частот I/Q	40 МГц, без фильтрации
ВЧ выход	Регулировка смещения I/Q	$\pm 50\%$
	Баланс усиления I/Q	± 4 дБ
	Ослабление I/Q	От 0 до 40 дБ
	Перекося квадратуры I/Q ($\leq 3,3$ ГГц)	$\pm 10^\circ$
	Фильтр нижних частот I/Q ($> 3,3$ ГГц)	$\pm 5^\circ$, 2,1 МГц, 40 МГц, без фильтрации

НЧ генератор (режим произвольной формы) (Опция 601 или 602)

Каналы

2 (I и Q)

Разрешающая способность

16 разрядов (1/65 536)

Память НЧ генератора

- Максимальная ёмкость воспроизведения
 - 8 Мвыборок/канал (опция 601)
 - 64 Мвыборок/канал (опция 602)
- Максимальная ёмкость хранения
 - 1,2 Гвыборок (опция 005)
 - 2,8 Мвыборок (стандартная комплектация)

Сегменты формы сигнала

- Длина сегмента: от 60 выборок до 8 Мвыборок или 32 Мвыборок
- Максимальное количество сегментов
 - 1024 (энергозависимая память на 8 Мвыборок)
 - 8192 (энергозависимая память на 64 Мвыборок)
- Минимально выделяемая память: 256 выборок или блок 1 кбайт

Последовательности сигналов

- Максимальное общее число файлов сегментов, хранящихся в энергонезависимой файловой системе: 16 384
- Запуск последовательности: непрерывное повторение
- Макс. число последовательностей 16 384 (в сумме с числом сегментов)
- Макс. число сегментов/последовательностей: 32 768 (включая вложенные сегменты)
- Макс. число повторов сегментов: 65 536

Тактовый сигнал

Частота: от 1 Гц до 100 МГц

Разрешающая способность: 0,001 Гц

Точность: такая же, как точность опоры $+2^{-42}$ (при нецелых применениях)

НЧ фильтры

40 МГц; используется для подавления негармонических составляющих

2,1 МГц; используется для подавления просачивания в соседний канал

Без фильтрации; используется для достижения максимальной полосы

Фильтр реконструкции: (фиксированный)

50 МГц; (используется для всех частот следования символов)

Запуски

Виды: непрерывный, однократный, управляемый импульсами, посегментный

Источник: клавиша Trigger (запуск), внешний, дистанционный (LAN, GPIB, RS-232)

Полярность внешнего запуска: отрицательная, положительная

Время задержки внешнего запуска: от 10 нс до 40 с плюс фикс. задержка

Разрешающая способность задержки внешнего запуска: 10 нс

Маркеры

Маркеры определяются в сегменте в процессе генерации формы сигнала

или с передней панели прибора серии ESG; маркер может быть также

привязан к функции гашения ВЧ в приборе серии ESG.

Полярность маркера: отрицательная, положительная

Число маркеров: 4

Несколько несущих

Число несущих: до 100 (ограничено максимальной полосой 80 МГц

в зависимости от частоты следования символов и вида модуляции)

Смещение частоты (на каждую несущую): от -40 МГц до $+40$ МГц

Смещение мощности (на каждую несущую): от 0 дБ до -40 дБ

Модуляция

PSK: BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/4$ QPSK, 8PSK, 16PSK, D8PSK

QAM: 4, 16, 32, 64, 128, 256

FSK: возможность выбора: 2, 4, 8, 16

MSK

ASK

Данные

ТОЛЬКО случайные

Многотоновые сигналы

Число тонов: от 2 до 64, с выбором вкл/выкл для каждого тона

Разнос по частоте: от 100 Гц до 80 МГц

Фаза (каждого тона): фиксированная или случайная

¹ Оптимальный входной уровень I/Q составляет $\sqrt{I^2 + Q^2} = 0,5$ В СКЗ, уровень управления I/Q влияет на EVM (модуль вектора ошибки), исходное смещение, чистоту спектра и уровень шума. Типовая погрешность уровня мощности при включенной АРМ поддерживается при уровнях управления от 0,25 до 1,0 В СКЗ.

² Графики соответствуют типовым характеристикам

НЧ генератор (режим реального времени) (Опция 601 или 602)

Основные виды модуляции (общепринятые форматы)

- PSK: BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/4$ DQPSK, 8PSK, 16PSK, D8PSK
- MSK: определяемое пользователем смещение фазы от 0 до 100 °
- ASK: определяемая пользователем глубина от 0,001 до 100%
- QAM: 4, 16, 32, 64, 128, 256
- FSK
 - Возможность выбора: 2, 4, 8, 16 симметричных по уровню, C4FM
 - Определяется пользователем: заказная карта до 16 уровней девиации:

Частота следования символов	Максимальная девиация
<5 МГц	4 частоты следования символов
>5 МГц, <50 МГц	20 МГц
 - Разрешающая способность: 0,1 Гц

I/Q

Заказная карта из 256 уникальных значений

КИХ-фильтр

Найквиста, корень из Найквиста, гауссов, прямоугольный, APCO 25, с произвольной КИХ, α : от 0 до 1, B_0T : от 0,1 до 1

Частота следования символов

Регулируемая до 50 Мбит/с

Типы данных

- Сгенерированные внутри данные
 - Псевдослучайные последовательности
 - PN9, PN11, PN15, PN20, PN23
 - Повторяющаяся последовательность
 - Любая 4-битовая последовательность
 - Другие фиксированные последовательности
- ОЗУ (программируемое ОЗУ) непосредственной последовательности
 - Максимальный размер
 - 8 Мбит (опция 601)
 - 64 Мбит (каждый бит использует полное пространство выборки) (опция 602)
 - Применение
 - Разбиение на нестандартные кадры
- Файл пользователя
 - Максимальный размер
 - 800 кбайт (опция 601)
 - 6,4 Мбайт (опция 602)
 - Применение
 - непрерывная модуляция или генерируемый внутри стандарт TDMA
- Внешние сгенерированные данные
 - Тип
 - Последовательные данные
 - Входы
 - Данные, синхроимпульсы битов, синхросигналы символов
 - Допускают частоты следования данных $\pm 5\%$ от нормированной частоты их следования

Внутреннее управление формой пачек импульсов

Диапазон времени нарастания/спада: до 30 бит

Диапазон задержки нарастания/спада: от 0 до 63,5 бит

Основная литература и связь в сети Интернет

E4438C ESG Vector Signal Generator, Datasheet, номер публикации 5988-4093EN
 Agilent E4438C ESG Vector Signal Generator, Brochure, номер публикации 5988-3935EN
 E4438C ESG Vector Signal Generator, Configuration Guide, номер публикации 5988-4085EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании: www.agilent.com/find/esg

Информация для заказа

Опции по диапазонам частот

- E4438C-501** диапазон частот 1 ГГц
- E4438C-502** диапазон частот 2 ГГц
- E4438C-503** диапазон частот 3 ГГц
- E4438C-504** диапазон частот 4 ГГц
- E4438C-506** диапазон частот 6 ГГц (требуется установка опции UNJ, включает механический аттенуатор)

Опции повышения технических характеристик

- E4438C-UNB** Большая выходная мощность с механическим аттенуатором (только для опций 501-504)
- E4438C-UNJ** Улучшенный фазовый шум (включает опцию 1E5)
- E4438C-1E5** Высокостабильная опора (теперь входит во все генераторы E4438C)
- E4438C-1EM** Все соединители перемещает на заднюю панель
- E4438C-601** Внутренний НЧ генератор с 8 миллионами выборок с функцией цифровой шины
- E4438C-602** Внутренний НЧ генератор с 64 миллионами выборок с функцией цифровой шины
- E4438C-003** Разрешает совместимость цифровых выходов с N5102A
- E4438C-004** Разрешает совместимость цифровых входов с N5102A
- E4438C-005** Внутренний НЧМД емкостью 6 Гбайт
- E4438C-UN7** Внутренний анализатор коэффициентов битовых ошибок (BER)
- E4438C-300** Шлейфовый тестер коэффициентов битовых ошибок (BERT) для базовых станций стандарта GSM/EDGE
- E4438C-HEC** Вход внешней тактовой частоты НЧ генератора
- E4438C-HBC** Когерентные по фазе несущие до 6 ГГц
- E4438C-HCC** Когерентные по фазе несущие до 4 ГГц

Программное обеспечение для создания сигналов ¹

- E4438C-400** 3GPP W-CDMA FDD
- E4438C-401** cdma2000 и IS-95A
- E4438C-402** TDMA (включает GSM, EDGE, NADC, PDC, PHS, TETRA, DECT)
- E4438C-403** Специализированная программа создания калибров. шума (AWGN)
- E4438C-407** Signal Studio для S-SMB
- E4438C-409** GPS
- E4438C-419** Signal Studio для 3GPP WCDMA HSPA (HSDPA/HSUPA)
- E4438C-SP1** Signal Studio для введения джиттера
- N7600B** Signal Studio для 3GPP W-CDMA FDD
- N7601B** Signal Studio для 3GPP2 CDMA (IS95, cdma2000, 1xEV-DO Rev 0 & A)
- N7606B** Signal Studio для Bluetooth
- N7612B** Signal Studio для TD-SCDMA
- N7613A** Signal Studio для 802.16-2004 (WiMAX)
- N7615B** Signal Studio для WiMAX (OFDMA Mobile WiMAX)
- N7616B** Signal Studio для T-DMB
- N7617B** Signal Studio для 802.11 WLAN (a/b/g/p/j/n)
- N7620A** Signal Studio для создания импульсов
- N7621B** Signal Studio для создания искажений многотонавых сигналов (расширенные функции по многотонавым сигналам и NPR)
- N7622B** Набор инструментов для Signal Studio
- N7623B** Signal Studio для цифрового ТВ (DVB-T/H/C/S, ATSC, ISDB-T, DTMB)

Руководства и принадлежности

- E4438C-1CM** Комплект для установки в стойку
- E4438C-1CN** Комплект передних ручек
- E4438C-1CP** Комплект для установки в стойку с передними ручками
- E4438C-CD1** CD-ROM, содержащий комплект документации на английском языке
- E4438C-ABA** Комплект документации на английском языке в твердой копии
- E4438C-OBV** Руководство по обслуживанию на уровне компонентов в твердой копии
- E4438C-OBW** Руководство по обслуживанию на уровне узлов в твердой копии

¹ Для функционирования требуется одна из следующих опций: 001, 002, 601 или 602 (НЧ генератор)



E8267D

- Первый генератор сигналов СВЧ с встроенной векторной модуляцией до 44 ГГц
- Наличие универсальных средств создания форм сигналов и программы их коррекции
- Наивысший в отрасли уровень выходной мощности
- Улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума
- Плавное свипирование и возможность подключения к скалярному анализатору



Генераторы сигналов серии PSG компании Agilent предлагают функции, которые требуются для достижения успеха в современных условиях научно-технического прогресса. В какой бы области ни использовалась серия PSG - радиолокационных системах, спутниковой связи, наземной СВЧ радиосвязи для широкополосного беспроводного доступа или для проведения испытаний компонентов - она является верным решением возникающих перед пользователем проблем.

E8267D Векторный генератор сигналов серии PSG

Моделирование сигналов для радиолокации, спутниковой связи и широкополосной беспроводной связи.

- Функциональная полнота векторных генераторов СВЧ сигналов, работающих в диапазоне до 44 ГГц
- Полоса модуляции внутреннего генератора НЧ достигает 80 МГц
- Внешние входы I/Q обеспечивают полосу модуляции 160 МГц и 2 ГГц ($f_c > 3,2$ ГГц)
- Гибкое планирование последовательностей форм сигналов
- Гибкие форматы аналоговой модуляции: AM, ЧМ, ФМ и ИМ
- Модуляция короткими импульсами (20 нс) с нижней границей до 10 МГц
- Наивысший в отрасли уровень выходной мощности
- Улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума

Векторные генераторы сигналов серии PSG обеспечивают универсальность, удовлетворяющую любое применение

Многие системы, которые работают в СВЧ диапазоне, требуют широких полос модуляции от десятков до сотен мегагерц, являются ли они импульсными радиолокационными установками или системами широкополосной беспроводной связи. E8267D обладает указанными ниже функциями генерации сигналов с векторной модуляцией.

- Возможность внутренней I/Q-модуляции
- Опциональные входы I/Q, обеспечивающие полосу модуляции 2 ГГц
- Опциональный внутренний НЧ генератор, который работает в двух режимах, совмещая функции генератора сигналов произвольной формы с глубокой памятью в 64 Мвыборок и реальновременного НЧ генератора, обладающего развитой схемой кодирования
- В опциональный внутренний НЧ генератор векторного генератора сигналов серии PSG встроены стандартные функции двухтоновых и многотоновых сигналов. Пользователи имеют возможность путём нажатия нескольких программируемых клавиш легко создать многотоновые сигналы и определить относительное расположение тонов, относительные мощности тонов и фазовые соотношения между ними. Эти возможности устраняют сложные проблемы, связанные с необходимостью объединения нескольких генераторов сигналов НГ, и значительно снижают затраты на испытания.
- Совместимость с распространенными в отрасли стандартными программными пакетами, включая Advanced Design System (ADS) компании Agilent и другими стандартными пакетами, такими как MATLAB и Excel[®], что упрощает создание и загрузку файлов с формами сигналов пользователя.

Программное обеспечение для создания сигналов

Программное обеспечение создания сигналов предназначено для формирования и генерации сигналов с помощью внутреннего НЧ генератора. Включены следующие возможности.

- 3GPP W-CDMA FDD
- cdma2000 и IS-95-A
- Signal Studio для 802,11 WLAN
- Signal Studio для введения джиттера
- Калиброванный шум (AWGN)
- Создание импульсов
- 802.16-2004 (WiMAX)
- Сигналы для OFDM UWB со многими несущими
- Искажение многотоновых сигналов (расширенные возможности создания многотоновых сигналов и задание относительного уровня собственных шумов для узкополосных или широкополосных сигналов с использованием генераторов сигналов произвольной формы N6030A или N8241A)

Подробнее см. на странице 83-84.

Технические характеристики

Частота

Диапазон ¹

Опция 520: от 250 кГц до 20 ГГц

Опция 532: от 250 кГц до 31,86 ГГц

Опция 544: от 250 кГц до 44 ГГц

Разрешающая способность ²

НГ: 0,001 Гц

Все режимы свипирования: 0,01 Гц

Точность установки

Старение: \pm температурная зависимость \pm зависимость от напряжения сети

Скорость переключения ³

<16 мс (типичное значение)

Смещение фазы

Регулируется с номинальным приращением 0,1°

Частотные диапазоны

Номер	Диапазон частот	Коефф-т N ⁴
1	От 250 кГц до 250 МГц	1/8
2	От > 250 до 500 МГц	1/16
3	От >500 МГц до 1 ГГц	1/8
4	От >1 до 2 ГГц	1/4
5	От >2 до 3,2 ГГц	1/2
6	От >3,2 до 10 ГГц	1
7	От >10 до 20 ГГц	2
8	От >20 до 28,5 ГГц	3
9	От >28,5 до 44 ГГц	5

Внутренний опорный генератор

Стандартный вариант

Фактор старения	$\leq \pm 3 \times 10^{-9}$ /год или $\leq \pm 2,5 \times 10^{-10}$ /сутки после 45 суток
-----------------	---

¹ Может использоваться до 100 кГц.

² В режиме плавного свипирования (опция 007), разрешающая способность ограничена при узких полосах обзора и низких скоростях свипирования. См. дополнительную информацию в технических характеристиках главного свипирования.

³ В пределах до $0,1 \times 10^{-6}$ от конечной частоты выше 250 МГц или в пределах 100 Гц ниже 250 МГц.

⁴ N является нормирующим коэффициентом, используемым в разных местах при описании технических характеристик.

E8267D

Температурная зависимость (типичные значения)

$\leq \pm 5 \times 10^{-8}$ от 0 до 55 °C

$\leq \pm 4,5 \times 10^{-9}$ от 0 до 55 °C

Зависимость от напряжения сети (типичные значения)

$\leq \pm 2 \times 10^{-9}$ для изменения +5% -10%

$\leq \pm 2 \times 10^{-10}$ для изменения $\pm 10\%$

Внешняя опорная частота

Стандартный вариант: 1/ 2/ 2,5/ 5/ 10 МГц (в пределах 0,2 x 10⁻⁶)

Опция UNR: Только 10 МГц (в пределах 1 x 10⁻⁶)

Пошаговое (цифровое) свипирование

Режимы работы

Пошаговое свипирование по частоте/амплитуде или то и другое (от начальной до конечной точки)

Свипирование по списку частот/амплитуде или то и другое (произвольный список)

Диапазон свипирования

Свипирование по частоте: в пределах диапазона рабочих частот прибора

Свипирование по амплитуде: в пределах изменения мощности с зафиксированным аттенуатором

Время выдержки от 1 мс до 60 с

Время установления частоты: 8 мс (типичное значение)

Время установления амплитуды: 5 мс (типичное значение)

Число точек

Пошаговое свипирование: от 2 до 65535

Свипирование по списку: от 2 до 1601 в таблице

Запуск

Авто, внешний, однократный или через GPIB

Плавное (аналоговое) свипирование (опция 007) ¹

Режимы работы

- Свипирование с синтезом частоты (старт/стоп), (центр/обзор), (НГ со свипированием)
- Свипирование по мощности (амплитуде) (старт/стоп)
- Ручное свипирование
 - Ручкой управления между начальной и конечной точками
- Попеременное свипирование
 - Перемежает последовательные циклы свипирования с текущими состояниями и состояниями, запомненными в памяти

Диапазон свипирования

Устанавливается от минимального ² до полного диапазона

Максимальная скорость свипирования

Начальная частота	Макс. скорость свипирования	Макс. диапазон для времени свипирования 100 мс
От 250 кГц до <0,5 ГГц	25 МГц/мс	2,5 ГГц
От 0,5 до <1 ГГц	50 МГц/мс	5 ГГц
От 1 до <2 ГГц	100 МГц/мс	10 ГГц
От 2 до <3,2 ГГц	200 МГц/мс	20 ГГц
$\geq 3,2$ ГГц	400 МГц/мс	40 ГГц

Точность установки частоты

$\pm 0,05\%$ от диапазона опоры (при времени свипирования 100 мс, для диапазонов свипирования меньше максимальных значений, указанных выше). Точность возрастает пропорционально увеличению времени свипирования ³

Время свипирования (в прямом направлении, исключая времена переключения диапазонов и обратного хода)

Разрешающая способность: 1 мс

Ручной режим: возможность регулировки от 10 мс до 200 с

Режим авто: устанавливается в минимальное значение, определяемое максимальной скоростью свипирования и настройками 8757D.

Запуск

Авто, внешний, однократный или через GPIB

Маркеры (10 независимых плавно перестраиваемых частотных маркеров)

Вид на экране: интенсивность по оси Z (яркость) или импульс ВЧ амплитуды

Функции: M1 в центр, M1/M2 в старт/стоп, дельта-маркер

Измерения двухтоновых сигналов (ведущий/ведомый) ⁴

Два прибора серии PSG могут синхронно следить друг за другом с независимым управлением начальных/конечных частот

Совместимость с анализаторами цепей

Полная совместимость со скалярным анализатором цепей 8757D ⁵

Может также использоваться со скалярными анализаторами 8757A/C/E для проведения основных панорамных измерений ⁶

Выход

Мощность ^{7, 14} (дБм)

Диапазон частот

Опция 520:

От 250 кГц до 3,2 ГГц: от -130 до +16 (типичные значения)

От >3,2 до 20 ГГц: от -130 до +22 (типичные значения)

Опции 532 и 544:

От 250 кГц до 3,2 ГГц: от -130 до +15 (типичные значения)

От 3,2 до 40 ГГц: от -130 до +18 (типичные значения)

От 40 до 44 ГГц: от -130 до +13 (типичные значения)

Ступенчатый аттенуатор

От 0 до 115 дБ с шагом 5 дБ

Минимальный диапазон изменения при зафиксированном аттенуаторе

От -15 дБм до максимального значения, указанного в технических характеристиках, при положении аттенуатора 0 дБ. Может смещаться с помощью ступенчатого аттенуатора.

Скорость переключения амплитуды ⁸

НГ или аналоговая модуляция: <3 мс (типичное значение) (без поиска мощности)

Точность установки мощности ⁹ (дБ)

Частота	>+10 дБм	От +10 до -10 дБм	От -10 до -70 дБм	От -70 до -90 дБм
От 250 кГц до 2 ГГц	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 0,7$	$\pm 0,8$
От >2 до 20 ГГц	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$	$\pm 0,9$	$\pm 1,0$
От >20 до 32 ГГц	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 1,0$	$\pm 1,7$
От >32 до 44 ГГц	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$

Точность установки мощности несущей при I/Q-модуляции (относительно НГ) ¹⁰

(с псевдослучайными модулирующими данными)

С включенной АРМ:

Форматы QAM или QPSK ¹¹: $\pm 0,2$ дБ

Форматы с постоянной амплитудой (FSK, GMSK и др.): $\pm 0,2$ дБ

С выключенной АРМ ¹²:

$\pm 0,2$ дБ (типичное значение)

Разрешающая способность

0,01 дБ

Температурная стабильность

0,01 дБ/°C (типичное значение)

Коррекция неравномерности пользователем

Число точек: от 2 до 1601 точек/таблица

Потери в канале: произвольные, в пределах диапазона аттенуатора

Режимы ввода: внешний измеритель мощности ¹³, шина дистанционного управления, вручную (редактирование/наблюдение пользователем)

¹ В процессе плавного свипирования могут использоваться AM, ЧМ, ФМ и ИМ, но технические характеристики не нормируются. Широкополосная AM и I/Q-модуляция невозможны.

² Минимальный диапазон свипирования пропорционален несущей частоте и времени свипирования. Истинный диапазон свипирования может немного отличаться от вводимого значения для диапазонов менее [0,0004% от несущей частоты или 140 ГГц] x [время свипирования в секундах]. Истинный диапазон всегда отображается на экране правильно.

³ Типичная погрешность для времён свипирования >100 мс может быть вычислена с помощью следующего выражения: [(0,005% от диапазона) + (время свипирования в секундах)] \pm опоры; погрешность для времён свипирования <100 мс не нормируется.

⁴ Для работы в режиме ведущий/ведомый следует использовать интерфейсный кабель 8120-8806 компании Agilent Technologies.

⁵ При измерении ФНЧ с закрытым входом динамический диапазон ниже 3,2 ГГц может уменьшиться на величину до 10 дБ.

⁶ Системный интерфейс GPIB не поддерживается в 8757A/C/E, только в 8757D. В результате некоторые функции 8757A/C/E, такие как отображение частоты, режим прохода и попеременное свипирование, с генераторами сигналов серии PSG не работают.

⁷ При включенной I/Q-модуляции, характеристика максимальной мощности является типовым значением. При разрешённых внешних входах $\sqrt{(I^2 + Q^2)} > 0,2$ В СКЗ.

⁸ В пределах 0,1 дБ от конечной амплитуды в одном диапазоне аттенуатора.

⁹ Характеристики применимы для режимов НГ и пошаговом/списочном свипировании в диапазоне температур от 15 до 35 °C при выключенной функции удержания аттенуатора (режим нормальной работы). Ухудшение вне этого диапазона для уровней АРМ > -5 дБм обычно < 0,3 дБ. В режиме плавного свипирования (в опции 007) характеристики являются типовыми значениями. Для приборов с соединителями типа N (опция 1ED) характеристики обычно ухудшаются на 0,2 дБ выше 18 ГГц. Ниже уровня -110 дБм мощность не нормируется.

¹⁰ Если используются внешние входы, технические характеристики применимы для уровней $\sqrt{(I^2 + Q^2)} = 0,3$ В СКЗ и ослаблении I/Q-модулятора = 10 дБ.

¹¹ Измеряется при частоте следования символов >10 кГц и мощности ≤ 0 дБм.

¹² Относительно состояния с включенной АРМ после выполнения функции поиска мощности. При подаче на вход внешних I/Q-сигналов с выключенной АРМ выходной уровень будет изменяться прямо пропорционально уровню I/Q-входа.

¹³ Совместим с измерителями мощности серии EPM компании Agilent Technologies (E4418B и E4419B).

¹⁴ Характеристики уровня максимальной мощности гарантируются, а в диапазоне от 0 до 15 °C являются типовыми. Максимальная мощность в диапазоне от 35 до 55 °C обычно снижается не более чем на 2 дБ.

Выходной импеданс

50 Ом (номинальное значение)

КСВ (внутренняя АРМ) (типичное значение)

От 250 кГц до 2 ГГц < 1,4:1

От >2 ГГц до 20 ГГц < 1,6:1

Выше 20 ГГц < 1,8:1 (типичное значение)

Режимы регулировки мощности

внутренняя АРМ, АРМ с внешним детектором, модуль источника миллиметрового диапазона, АРМ выключена

АРМ с внешним детектором

Диапазон: от -0,2 мВ до -0,5 В (номинальное значение) (от -36 дБм до +4 дБм с использованием детектора 33330D/E компании Agilent)

Полоса: регулируемая от 0,1 до 100 кГц (номинальное значение)

(Примечание: не предназначена для импульсной работы)

Максимальная возвращаемая мощность

1/2 Вт (номин. значение), напряжение 0 В постоянного тока

Чистота спектра

Гармоники¹ (дБн при меньшем из значений: +10 дБм или максимальной мощности, указанной в ТУ)

Менее 1 МГц -28 дБн (типичное значение)

От 1 МГц до 2 ГГц -28 дБн

От 1 МГц до 2 ГГц (с опцией 1EH) -55 дБн²

От >2 ГГц до 20 ГГц -55 дБн

От >20 ГГц до 44 ГГц -45 дБн

Фазовый шум (НГ)

При смещении от несущей (дБн/Гц)

Частота	20 кГц	20 кГц (типичное значение)
От 250 кГц до 250 МГц	-130	-134
От >250 до 500 МГц	-134	-138
От >500 МГц до 1 ГГц	-130	-134
От >1 до 2 ГГц	-124	-128
От >2 до 3,2 ГГц	-120	-124
От >3,2 до 10 ГГц	-110	-113
От >10 до 20 ГГц	-104	-108
От >20 до 28,5 ГГц	-100	-104
От >28,5 до 44 ГГц	-96	-100

Опция UNX: ультранизкий уровень фазового шума (НГ),

отстройка от несущей (дБн/Гц)

Частота	Отстройка от несущей			
	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
	Гарант. (тип.)	Гарант. (тип.)	Гарант. (тип.)	Гарант. (тип.)
От 250 кГц до 250 МГц	-104 (-120)	-121 (-128)	-128 (-132)	-130 (-133)
От >250 до 500 МГц	-108 (-118)	-126 (-132)	-132 (-136)	-136 (-141)
>500 МГц до 1 ГГц	-101 (-111)	-121 (-130)	-130 (-134)	-130 (-135)
>1 до 2 ГГц	-96 (-106)	-115 (-124)	-124 (-129)	-124 (-129)
>2 до 3,2 ГГц	-92 (-102)	-111 (-120)	-120 (-124)	-120 (-124)
>3,2 до 10 ГГц	-81 (-92)	-101 (-109)	-110 (-114)	-110 (-115)
>10 до 20 ГГц	-75 (-87)	-95 (-106)	-104 (-107)	-104 (-109)
>20 до 28,5 ГГц	-72 (-83)	-92 (-102)	-100 (-103)	-100 (-105)
>28,5 до 44 ГГц	-68 (-77)	-88 (-97)	-96 (-99)	-96 (-101)

Опция UNY: улучшенные ультранизкие характеристики

фазового шума (НГ), отстройка от несущей (дБн/Гц)

Частота	Отстройка от несущей			
	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
	Гарант. (тип.)	Гарант. (тип.)	Гарант. (тип.)	Гарант. (тип.)
От 250 кГц до 250 МГц	-104 (-120)	-121 (-128)	-140 (-144)	-140 (-143)
От >250 до 500 МГц	-108 (-118)	-126 (-132)	-144 (-148)	-146 (-151)
>500 МГц до 1 ГГц	-101 (-111)	-121 (-130)	-142 (-146)	-140 (-145)
>1 до 2 ГГц	-96 (-106)	-115 (-124)	-136 (-141)	-134 (-139)
>2 до 3,2 ГГц	-92 (-102)	-111 (-120)	-132 (-135)	-130 (-134)
>3,2 до 10 ГГц	-81 (-92)	-101 (-109)	-122 (-126)	-120 (-125)
>10 до 20 ГГц	-75 (-87)	-95 (-106)	-116 (-119)	-114 (-119)
>20 до 28,5 ГГц	-72 (-83)	-92 (-102)	-112 (-115)	-110 (-115)
>28,5 до 44 ГГц	-68 (-77)	-88 (-97)	-108 (-111)	-106 (-111)

Паразитная ЧМ

Режим НГ: <N x 8 Гц (типичное значение)

Опция UNR: <N x 4 Гц (типичное значение)

Режим плавного свипирования: <N x 1 кГц (типичное значение)

(СКЗ, полоса от 50 Гц до 15 кГц)

Широкополосный шум

(Режим НГ при выходе +10 дБм, для отстроек >10 МГц)

От >2,4 до 20 ГГц: <-148 дБн/Гц (типичное значение)

От >20 ГГц: <-141 дБн/Гц (типичное значение)

Опция UNT: AM, ЧМ, ФМ и выход НЧ

Частотная модуляция

Максимальная девиация

N x 16 МГц

Разрешающая способность

Большее из значений: 0,1% от значения девиации или 1 Гц

Погрешность установки девиации

<±3,5% девиации частоты + 20 Гц (частота модуляции 1 кГц, девиация < N x 800 кГц)

Полоса пропускания канала модуляции⁶

Канал	Модулирующие частоты (при девиации 100 кГц)	
	Полоса по уровню 1 дБ	Полоса по уровню 3 дБ (тип.)
ЧМ 1	От 0 до 100 кГц	От 0 до 10 МГц
ЧМ 2	От 0 до 100 кГц	От 0 до 1 МГц

Постоянное смещение несущей при ЧМ³

±0,1% от установленного значения девиации + (N x 8 Гц)

Искажения

<1% (частота модуляции 1 кГц, девиация <N x 800 кГц)

Чувствительность

±1 В_{пик} для отображаемой девиации

Фазовая модуляция

Максимальная девиация

N x 160 радиан (N x 16 радиан в широкополосном режиме)

Разрешающая способность

0,1% от установленного значения девиации

Погрешность установки девиации

<±5% от девиации + 0,01 радиан (частота модуляции 1 кГц, режим нормальной полосы)

Полоса пропускания канала модуляции

Режим	Модулир. частоты (полоса по уровню 3 дБ)
Нормальная полоса	От 0 до 100 кГц
Широкая полоса	От 0 до 1 МГц (типичное значение)

Искажения

<1% (частота модуляции 1 кГц, суммарные гармонические искажения, дев. <N x 80 рад, режим нормальной полосы)

Чувствительность

±1 В_{пик} для отображаемой девиации

Амплитудная модуляция (несущая f_c > 2 МГц)⁴ (тип. значения)

Глубина	Экспоненц. (log) режим (модуляция только в сторону уменьшения)	
	Линейный режим	Экспоненц. (log) режим
Максимальная	>90%	>20 дБ
Пределы установки ⁵	От 0 до 100 %	От 0 до 40 дБ
Разрешение	0,1 %	0,01 дБ
Погрешность (частота модул. 1 кГц)	<±(6% от устан. значения + 1%)	<±(2% от устанвл. значения + 0,2 дБ)

Внешняя чувствительность

Линейный режим: ±1 В_{пик} для отображаемой глубины

Экспоненциальный (log) режим: -1 В для отображаемой глубины

Частота модуляции (полоса по уровню 3 дБ, глубина 30%)⁶

От 0 до 100 кГц (типичное значение) (возможность использования до 1 МГц)

Искажения (частота модуляции 1 кГц, линейный режим, суммарные гармонические искажения)

30% AM <1,5%

90% AM <4%

Широкополосная AM

Частота модуляции (тип. значение, полоса по уровню 1 дБ)

АРМ вкл.: от 1 кГц до 80 МГц

АРМ выкл.: от 0 до 80 МГц

Внешний вход Ext1

Чувствительность: 0,5 В = 100%

Входной импеданс: 50 Ом (номинальное значение)

Внешние входы модуляции (Ext1 и Ext2)

Виды модуляции

AM, ЧМ и ФМ

Входной импеданс

50 или 600 Ом (номинальное значение) (переключаемый)

Индикатор high/low (высокий/низкий) (полоса от 100 Гц до 10 МГц, только закрытые входы). Активизируется, если ошибка входного уровня превышает 3% (ном. значение)

¹ Технические характеристик для гармоник выше максимальной рабочей частоты прибора являются типовыми значениями.

² В режиме плавного свипирования (Опция 007), гармоники ниже 250 МГц составляют -28 дБн. При калиброванной девиации и несущей частоте, отличной температуры от температуры в момент калибровки пользователем в пределах 5 °С.

³ Для несущей f_c < 2 МГц AM может использоваться, но параметры не нормируются. Характеристики AM применимы при включенной АРМ и пиковой мощности в послышке меньше максимальной мощности, указанной в ТУ.

⁴ Для установок глубины амплитудной модуляции >90% или >20 дБ рекомендуется режим глубокой амплитудной модуляции или полоса АРМ 1 кГц.

⁵ Для установок глубины амплитудной модуляции >90% или >20 дБ рекомендуется режим глубокой амплитудной модуляции или полоса АРМ 1 кГц.

⁶ Связь по постоянному току (открытый вход).

Одновременная модуляция

Все виды модуляции могут быть разрешены одновременно за исключением: ЧМ с ФМ, линейной АМ с экспоненциальной АМ и широкополосной АМ с I/Q. АМ, ЧМ и ФМ могут суммировать одновременные входы любых двух источников (Ext1 (внешний1), Ext2 (внешний2), внутренний1 или внутренний2). Любой данный источник (Ext1, Ext2, внутренний1 или внутренний2) может быть направлен только на один активизированный вид модуляции.

Внутренний источник модуляции

Сдвоенный генератор сложных сигналов формирует два независимых сигнала (внутренний1 и внутренний2) для использования с АМ, ЧМ, ФМ или в качестве НЧ выхода.

Формы сигналов

Синус, меандр, положительная пила, отрицательная пила, треугольник, гауссов шум, равномерный шум, свипированный синус, двойной синус ¹

Диапазон частот

Синус: От 0,5 Гц до 1 МГц

Меандр, пила, треугольник: от 0,5 Гц до 100 кГц

Разрешающая способность: 0,5 Гц

Точность: такая же, как у источника опорной частоты

НЧ выход

Выход: внутренний1 или внутренний2; обеспечивает также контроль сигнала внутренний1 или внутренний2, когда он используется для АМ, ЧМ или ФМ.

Амплитуда: от 0 до 3 В_{пик} на нагрузке 50 Ом (номинальное значение)

Выходной импеданс: 50 Ом (номинальное значение)

Режим свипированного синуса: (частота, непрерывная фаза)

Режимы работы: по запуску или непрерывное свипирование

Диапазон частот: от 1 Гц до 1 МГц

Скорость свипирования: от 0,5 Гц до 100 кГц циклов свипирования в секунду, эквивалентна времени цикла свипирования от 10 мкс до 2 с

Разрешающая способность: 0,5 Гц (0,5 цикла свипирования в секунду)

Импульсная модуляция ² (Опция UNU)

	От 500 МГц до 3,2 ГГц	Выше 3,2 ГГц
Подавление в паузе	80 дБ (тип.)	80 дБ
Время нарастания/спада (Tr, Tf)	100 нс (тип.)	6 нс (тип.)
Мин. длительность импульса		
Внутренняя АРМ	2 мкс	1 мкс
Зафиксированная мощность (АРМ выкл. функцией поиска мощности)	0,5 мкс	0,15 мкс
Частота повторения		
Внутренняя АРМ	от 10 Гц до 250 кГц	От 10 Гц до 500 кГц
Зафиксированная мощность (АРМ выкл. функцией поиска мощности)	От 0 до 1 МГц	От 0 до 3 МГц
Погрешность мощности (относительно НГ)		
Внутренняя АРМ	±0,5 дБ	±0,5 дБ
Зафиксированная мощность (АРМ выкл. функцией поиска мощности)	±0,5 дБ (тип.)	±0,5 дБ (тип.)
Компрессия длительности (Длительность радиоимпульса по сравнению с видео выходом)	±50 нс (тип.)	±5 нс (тип.)
Пролетание видеосигнала ³	<200 мВ (тип.)	<2 мВ (тип.)
Задержка видео (От внешнего входа до видео)	50 нс (ном.)	50 нс (ном.)
Задержка радио (От видео до радиоимпульса)	270 нс (ном.)	35 нс (ном.)
Выброс за фронтом импульса	<10 % (тип.)	<10 % (тип.)
Входной уровень	+1 В _{пик} = пропускание	+1 В _{пик} = пропускание
Входной импеданс	50 Ом (ном.)	50 Ом (ном.)

Модуляция короткими импульсами ² (Опция UNW)

	От 10 МГц до 3,2 ГГц	Выше 3,2 ГГц
Подавление в паузе	80 дБ (тип.)	80 дБ
Время нарастания/спада (Tr, Tf)	10 нс (8 нс тип.)	10 нс (6 нс тип.)
Мин. длительность импульса		
Внутренняя АРМ	1 мкс	1 мкс
Зафиксированная мощность (АРМ выкл. функцией поиска мощности)	20 нс	20 нс
Частота повторения		
Внутренняя АРМ	от 10 Гц до 500 кГц	От 10 Гц до 500 кГц
Зафиксированная мощность (АРМ выкл. функцией поиска мощности)	От 0 до 5 МГц	От 0 до 10 МГц
Погрешность мощности (относительн. НГ)		
Внутренняя АРМ	±0,5 дБ	±0,5 дБ (0,15 дБ тип.)
Зафиксированная мощность (АРМ выкл. функцией поиска мощности)	±1,3 дБ (тип.)	±0,5 дБ (тип.)
Компрессия длительности (Длительность радиоимпульса по сравнению с видео выходом)	±5 нс (тип.)	±5 нс (тип.)
Пролетание видеосигнала ³	<125 мВ (тип.)	<2 мВ (тип.)
Задержка видео (От внешнего входа до видео)	50 нс (ном.)	50 нс (ном.)
Задержка радио (От видео до радиоимпульса)	45 нс (ном.)	35 нс (ном.)
Выброс за фронтом импульса	<15 % (тип.)	<10 % (тип.)
Входной уровень	+1 В _{пик} = пропускание	+1 В _{пик} = пропускание
Входной импеданс	50 Ом (ном.)	50 Ом (ном.)

Внутренний генератор импульсов

Режимы

Свободный, по запуску, запуск с задержкой, дуплет и запуск с временной селекцией. Режимы запуска с задержкой, дуплет и запуск с временной селекцией требуют внешнего источника запуска.

Период (интервал повторения импульсов) (Tr)

От 70 нс до 42 с (частота повторения: от 0,024 Гц до 14,28 МГц)

Длительность импульса (Tw)

От 10 нс до 42 с

Задержка (Td)

Свободный режим: от 0 до ±42 с

Режимы запуск с задержкой и дуплет: от 75 нс до 42 с джиттером ±10 нс

Разрешающая способность

10 нс (длительность, задержка и интервал повторения импульсов)

Векторная модуляция

Внешние входы I/Q

Входной импеданс: переключаемый - 50 или 600 Ом (номинальное значение)

Входной диапазон ⁴: минимум 0,1 В СКЗ, максимум 1 В_{пик} Неравномерность: ±1 дБ в пределах ±40 МГц от несущей (с выключенной АРМ) (типичное значение)

Погрешность векторной модуляции ⁵

Форматы: BPSK, QPSK, 16-256QAM ($\alpha = 0,3$, фильтр корень из Найквиста, частота следования символов 4 Мсимволов/с)

- ЕММ (модуль вектора ошибки): <1,2% СКЗ, <0,8% СКЗ (типичное значение)
- Исходное смещение

От 250 кГц до 3,2 ГГц: -45 дБн (типичное значение)

От 3,2 до 20 ГГц: -50 дБн (типичное значение)

¹ Внутренний2 не может использоваться в режимах свипированный синус и двойной синус.

² С выключенной АРМ технические характеристики применимы после выполнения процедуры поиска мощности. Технические характеристики применимы при отключенной функции удержания аттенуатора (режим по умолчанию) или уровнях АРМ от -5 дБм до минимального из следующих значений: +10 дБм или до максимальной мощности, указанной в ТУ.

³ При положении аттенуатора 0 дБ. Пролетание видео сигнала уменьшается при включении ослабления аттенуатора.

⁴ Для оптимального качества сигнала входы I и Q должны быть 0,7 В_{пик} с $\sqrt{I^2 + Q^2} + 150$ мВ СКЗ. Различные уровни СКЗ достигаются регулировкой внутреннего аттенуатора I/Q-модулятора, который может настраиваться как вручную, так и автоматически. Минимальный устанавливаемый входной уровень, требующийся для поддержания точности ВЧ мощности равен $\sqrt{I^2 + Q^2} = 0,1$ В СКЗ

⁵ Измеряется при помощи векторного анализатора сигналов Agilent 89441A. Достоверна после выполнения калибровки I/Q и при поддержании температуры прибора в пределах ±5 °С по сравнению с температурой калибровки. ВЧ мощность <0 дБм. Уровень внешних входов $I/Q \sqrt{I^2 + Q^2} = 0,3$ ВСКЗ, аттенуатор I/Q-модулятора в положении 10 дБ.

Настройки I/Q

- Смещения I и Q
 - Внешние входы (600 Ом) ± 5 В
 - Внешние входы (50 Ом) ± 50 %
 - Внутренний НЧ генератор ± 50 %
- Ослабление I/Q: от 0 до 40 дБ
- Баланс усиления I/Q: ± 4 дБ
- Перекос квадратуры I/Q: $\pm 10^\circ$ (типичное значение)
- Фильтр нижних частот: выбираемый: 40 МГц или без фильтрации

НЧ выходы I/Q

Дифференциальные: I, I bar, Q, Q bar
 Несимметричные: I, Q
 Диапазон частот: От 0 до 40 МГц
 Выходное напряжение на нагрузке 50 Ом: 1,5 В размах (типичное значение)
 Регулировка постоянного смещения: ± 3 В
 Разрешающая способность постоянного смещения: 1 мВ
 Фильтр нижних частот: выбираемый: 40 МГц или без фильтрации

Широкополосные внешние входы I/Q (опция 016)

Диапазон выходных частот

От 3,2 до 44 ГГц

Вход

Диапазон частот входа (открытого): от 0 до >1 ГГц (номинальное значение) ¹

Регулировка смещения I/Q

± 50 %

Фильтры в канале ВЧ

Несущая частота	Верхняя граница полосы пропускания по уровню 3 дБ в (номинальное значение)
От $>3,2$ до 5 ГГц	5,5 ГГц (фильтр нижних частот)
От >5 до 8 ГГц	8,9 ГГц (фильтр нижних частот)
От >8 до 12,8 ГГц	13,9 ГГц (фильтр нижних частот)
От $>12,8$ до 20 ГГц	22,5 ГГц (фильтр нижних частот)
От >20 до 24 ГГц	19,6 до 24,5 ГГц (полосовой фильтр)
От >24 до 28,5 ГГц	23,5 до 29,0 ГГц (полосовой фильтр)
От $>28,5$ до 32 ГГц	28 до 32,5 ГГц (полосовой фильтр)
От >32 до 36 ГГц	31,7 до 36,5 ГГц (полосовой фильтр)
От >36 до 40 ГГц	35,5 до 40,4 ГГц (полосовой фильтр)
От >40 до 44 ГГц	39,5 до 44,3 ГГц (полосовой фильтр)

Широкополосные дифференциальные внешние входы I/Q (опция 602)

НЧ генератор I/Q (режим сигнала произвольной формы)

(опции 601/602)

Каналы: 2 [I и Q]

Разрешающая способность: 16 разрядов [1/65536]

Память НЧ сигналов произвольной формы

Длина (воспроизведения): 64 Мвыборок/канал (опция 602)

Длина (хранения): 1,2 Гвыборок в НЖМД объемом 6 Гбайт (опция 005)

Сегменты сигналов

Длина сегмента: от 60 выборки до 64 Мвыборки

Максимальное число сегментов: 8192

Минимальная отводимая память: блоки по 256 выборки или 1 Кбайт

Последовательности сигналов

Максимальное общее число сегментов: 16384

Вид последовательности: непрерывно повторяющаяся

Максимальное число последовательностей: 16384

Максимальное число сегментов в последовательности: от 1 до 32768

Максимальное число повторений сегментов: от 1 до 65536

Тактовый сигнал

Частота выборки: от 1 Гц до 100 МГц

Разрешающая способность: 0,001 Гц

Точность: такая же, как у источника опорной частоты $+2^{-42}$ [в нецелочисл. применениях]

Фильтр реконструкции: [фиксированный]

50 МГц [используется для всех частот следования символов]

Чистота спектра [синусоидальный сигнал полного размаха]

Гармонические искажения: от 100 кГц до 2 МГц: <-65 дБн (тип. значение)

Фазовый шум: <-127 дБн/Гц (типичное значение)

(НЧ выход: синусоидальный сигнал 10 МГц, при отстройке 20 кГц)

Интермодуляционные искажения: <-74 дБ (типичное значение)

(два синусоидальных сигнала 950 кГц и 1050 кГц)

Запуск

Виды: непрерывный, однократный, с временной селекцией, с продвижением на один сегмент

Источник: клавиша Trigger (запуск), внешний, дистанционный [LAN, GPIB, RS-232]

Полярность внешнего запуска: отрицательная, положительная

Время задержки внешнего запуска: от 10 нс до 40 с плюс фиксированная задержка

Разрешающая способность задержки внешнего запуска: 10 нс

Маркеры

Маркеры устанавливаются в сегменте в процессе генерации формы сигнала или с передней панели прибора серии PSG. Установка маркера может быть также привязана к функции гашения ВЧ в приборе серии PSG.

Полярность маркера: отрицательная, положительная

Количество маркеров: 4

Несколько несущих

Число несущих: до 100 (ограничено максимальной полосой 80 МГц в зависимости от частоты следования символов и вида модуляции)

Смещение частоты (на каждую несущую): от -40 МГц до $+40$ МГц

Смещение мощности (на каждую несущую): от 0 дБ до -40 дБ

Виды модуляции

PSK: BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/4$ DQPSK, 8PSK, 16PSK, D8PSK

QAM: 4, 16, 32, 64, 128, 256

FSK: возможность выбора: 2, 4, 8, 16

MCK

ASK

Данные: ТОЛЬКО случайные

Двухтоновые сигналы

Разнос по частоте: от 100 Гц до 80 МГц (симметрично относительно несущей)

Интермодуляционные искажения

От 250 кГц до 3,2 ГГц: <-45 дБн ВЧ мощности <0 дБм (типичное значение)

От $>3,2$ ГГц до 20 ГГц: <-55 дБн ВЧ мощности <0 дБм (типичное значение)

НЧ генератор I/Q (режим реального времени) (опция 602)

Основные виды модуляции (общепотребительные форматы)

PSK: BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/4$ DQPSK, 8PSK, 16PSK, D8PSK

MSK: смещение фазы определяется пользователем от 0 до 100°

QAM: 4, 16, 32, 64, 128, 256

FSK: по выбору: 2, 4, 8, 16 симметрия по уровню

ASK

Определяемая пользователем: произвольная карта до 16 уровней

отклонений

Частота следования символов: максимальное отклонение

<5 МГц: в 4 раза выше частоты следования символов

От 5 МГц до 50 МГц: 20 МГц

Разрешающая способность: 0,1 Гц

I/Q

Произвольная карта из 256 уникальных значений

КИХ-фильтр

По выбору: Найквиста, корень из Найквиста, гауссов, прямоугольный, с произвольной КИХ, где α : от 0 до 1, ВбТ: от 0,1 до 1

Частота следования символов

Для внешних последовательных данных: регулируемая от 1000 символов/с до макс. частоты следования символов 50 Мбит/с, деленное на число битов в символе.

Для генерируемых внутри данных: регулируемая от 1000 символов/с до максимальной частоты следования символов 50 Мсимволов/с при максимальном количестве 8 бит в символе. Точность модуляции может ухудшаться при высокой частоте следования символов.

Типы данных

- Сгенерированные внутри данные
 - Псевдослучайные последовательности: PN9, PN11, PN15, PN20, PN23
 - Повторяющаяся последовательность: любая 4-битовая последовательность, другие фиксированные последовательности
- ОЗУ (память с псевдослучайным доступом) прямой последовательности
 - Макс. размер: 64 Мбит (каждый бит использует полное пространство выборки)
 - Применение: формирование нестандартных кадров
- Файл пользователя
 - Макс размер: 3,2 Мбайта
 - Применение: непрерывная модуляция или генерируемый внутри сигнал стандарта TDMA
- Внешние сгенерированные данные
 - Тип: последовательные данные
 - Входы: данных, битовых синхроимпульсов, синхросигналов символов. Допускает частоты следования данных в пределах ± 5 % от их нормир. частоты.

Типы данных

- Сгенерированные внутри данные
 - Псевдослучайные последовательности: PN9, PN11, PN15, PN20, PN23
 - Повторяющаяся последовательность: любая 4-битовая последовательность, другие фиксированные последовательности
- ОЗУ (память с псевдослучайным доступом) прямой последовательности
 - Макс. размер: 64 Мбит (каждый бит использует полное пространство выборки)
 - Применение: формирование нестандартных кадров
- Файл пользователя
 - Макс размер: 3,2 Мбайта
 - Применение: непрерывная модуляция или генерируемый внутри сигнал стандарта TDMA
- Внешние сгенерированные данные
 - Тип: последовательные данные
 - Входы: данных, битовых синхроимпульсов, синхросигналов символов. Допускает частоты следования данных в пределах ± 5 % от их нормир. частоты.

¹ Полоса пропускания модулирующего сигнала в пределах ± 800 МГц от несущей может быть ограничена частотами отсеки ВЧ канала.

Генерация до восьми когерентных по фазе сигналов

Испытания систем с несколькими приёмниками, используемыми в радиолокаторах с фазированными антенными решётками, сетях связи и радиолокаторах с синтезом апертуры, традиционно сложны и дороги. Полевые испытания, как правило, необходимые для окончательной проверки системы, на этапе разработки являются дорогостоящей процедурой. Система моделирования с фазовой когерентностью, включающая до восьми приборов E8267D серии PSG и некоторого дополнительного оборудования, обеспечивает более повторяемое и гибкое при настройке альтернативное решение для лабораторных и полётных условий. Как показано на рисунке, один прибор серии PSG является ведущим, формируя опорный сигнал гетеродина, который подается на схему разветвления. В этой схеме происходит разветвление на несколько сигналов, один из которых поступает обратно в ведущий прибор, а остальные - во все ведомые в качестве общей опоры. Для внешней синхронизации встроенных НЧ генераторов каждого прибора серии PSG используется генератор сигналов E4438 серии ESG. Система обеспечивает полную фазовую когерентность, которая является обязательной для испытаний систем с несколькими приёмниками, а также полное управление временными, фазовыми, амплитудными и частотными характеристиками.

Динамическое изменение порядка следования сегментов в процессе воспроизведения сигнала

При испытаниях на системном уровне возможность оперативно и без разрыва изменять стимулирующее воздействие является существенным достоинством испытательной аппаратуры. Специальная опция E8267D по динамическому секвенсированию (опция SP2) расширяет возможности генераторов сигналов произвольной формы (опция 601 или 602), позволяя перескакивать на любой из 256 различных сегментов сигнала в памяти воспроизведения. Расширение возможностей секвенсирования позволяет определять следующий исполняемый сегмент динамически с помощью 8-битового значения строб-сигнала, подаваемого на соединитель типа D с обозначением AUXILIARY I/O (дополнительный вход-выход) на задней панели.

Дистанционное управление

Интерфейсы

GPIO (IEEE-488.2, 1987) с функциями приёмника/передатчика, RS-232 и 10BaseT.

Языки управления

SCPI, версия 1997.0.

Эмулирует наиболее употребимые команды для приборов: Agilent 36xxB, Agilent 837xxB, Agilent 8340/41B и 8662/3A, обеспечивая в основном совместимость с AISC, которые содержат такие генераторы.

Функции IEEE-488

SH1, AH1, T6, TE0, L4, LE0, SR1, RL1, PP0, DC1, DT0, C0, E2.

Общие характеристики

Требования к питанию

От 90 до 267 В напряжения переменного тока частотой от 50 до 60 Гц (выбирается автоматически), 400 Вт типовое значение, 650 Вт максимум.

Диапазон рабочих температур

От 0 до 55 °C¹

Диапазон температур хранения²

От -40 до 70 °C

С опцией 005: от -4° до 65 °C, изменение менее 20 °C/час

Удары и вибрация

Удовлетворяет требованиям MIL-PRF-28800F для оборудования класса 3.

ЭМС

По кондуктивным и излучаемым помехам и защищенности от внешних помех удовлетворяет требованиям IEC/EN 61326-1. Удовлетворяет требованиям по излучению стандарта CISPR, Публикация 11/1997 группа 1, класс А.

Режим защищенной среды

Гашение экрана, функции очистки памяти

Совместимость

OML Inc. - Модули источников миллиметрового диапазона серии AG Миллиметровые головки серии 83550 компании Agilent (не предназначены для использования с I/Q-модуляцией), скалярные анализаторы цепей 8757D компании Agilent, измерители мощности серии EPM компании Agilent

Самодиагностика

Внутренние диагностические программы проверяют большинство модулей (включая микросхемы) в состоянии предустановки. Каждый модуль считается прошедшим тестирование, если узловые напряжения в допустимых пределах.

Масса

<25 кг нетто, <33 кг в транспортной упаковке.

Габаритные размеры

178 мм (В) x 426 мм (Ш) x 515 мм (Д)

Основная литература и связь в сети Интернет

PSG Signal Generators Brochure (брошюра "Генераторы сигналов серии PSG"). Номер публикации 5989-1324EN

E8267D PSG Vector Signal Generator. Data Sheet (Векторный генератор сигналов E8267D серии PSG. Технические данные). Номер публикации 5989-0697EN

E8267D PSG Vector Signal Generator Configuration Guide. (Руководство по конфигурированию векторного генератора сигналов E8267D серии PSG).

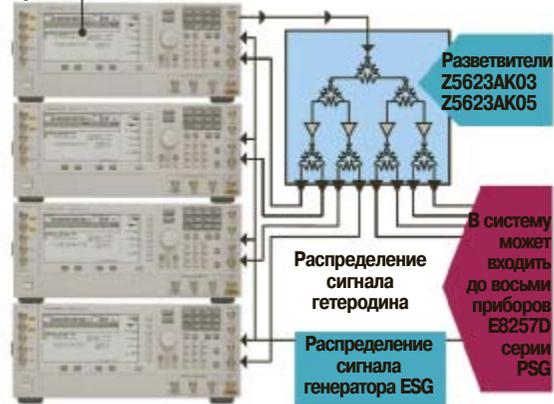
Номер публикации 5989-1326EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

www.agilent.com/find/psg

Фазовая автоподстройка до восьми векторных генераторов серии PSG для достижения фазовой когерентности с помощью опции HCC.

Ведущий



Векторный генератор сигналов E8267D серии PSG с динамическим изменением порядка следования сегментов, специальная опция SP2



Информация для заказа

Опции СВЧ векторных генераторов компании Agilent

Диапазон частот (требуемая опция)	Опция
От 250 кГц до 20 ГГц	E8267D-520
От 250 кГц до 31,8 ГГц	E8267D-532
От 250 кГц до 44 ГГц	E8267D-544

Опции повышения технических характеристик

E8267D-UNX	Ультранизкий уровень фазового шума
E8267D-UNY	Улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума
E8267D-1EH	Улучшенные характеристики по гармоническим составляющим на частотах ниже 2 ГГц
E8267D-HCC	Вход/выход гетеродина для обеспечения фазовой когерентности сигналов нескольких генераторов
E8267D-UNT	АМ, ЧМ, ФМ и НЧ выход
E8267D-UNU	Импульсная модуляция
E8267D-UNW	Модуляция короткими импульсами
E8267D-007	Обеспечивает аналоговое (плавное) свипирование и интерфейс для подключения к скалярному анализатору цепей

E8267D-602	Внутренний НЧ генератор с памятью 64 Мвыборки
E8267D-009	Сменная карта флэш-памяти
E8267D-H18	Широкополосная модуляция на частотах ниже 3,2 ГГц
E8267D-003	Обеспечивает совместимость цифровых выходов с N5102A
E8267D-004	Обеспечивает совместимость цифровых входов с N5102A
E8267D-SP2	Динамическое установление последовательности
E8267D-016	Дифференциальные внешние входы I/Q (полоса 2 ГГц)

Руководства и принадлежности

E8267D-1ED	Выходной соединитель типа N (розетка) (только в опции 520)
E8267D-1EM	Перемещает все соединители на заднюю панель

Программное обеспечение для создания сигналов

N7600B	Создание восходящих и нисходящих испытательных сигналов стандарта W-CDMA FDD с одной/несколькими несущими Signal Studio для 3GPP2 CDMA
N7613A	Signal Studio для 802.16-2004 (WiMAX)
N7617B	Signal Studio для 802.11 WLAN (a/b/g/p/j/n)
N7620A	Signal Studio для создания импульсов
N7621A/B	Signal Studio для создания искажений многопотоковых сигналов
N7622B	Набор инструментов для Signal Studio
N7623B	Signal Studio для цифрового ТВ (DVB-T/H/C/S, ATSC, ISDB-T, DTMB)

E8267D-403	Калиброванный шум (AWGN) с полосой ВЧ 80 МГц
E8267D-SP1	Signal Studio для введения джиттера

¹ Запоминание и вызов из памяти параметров фильтров пользователя и состояний прибора при установленной опции 005 (НЖМД) гарантируется только в диапазоне температур от 0 до 40 °C.

² Хранение ниже -20 °C может привести к потере запомненных состояний прибора.

³ Требуется для функционирования опции 602 (НЧ генератор).

Характеристики генератора модулирующих сигналов

- Ширина полосы частот модуляции и захвата сигналов до 120 МГц
- Глубина памяти для воспроизведения и захвата сигналов 512 Мвыб на канал
- До шести генераторов модулирующих сигналов и до восьми имитаторов замираний для испытаний систем MIMO с учётом воздействия помех и разделения

Создание сигналов, соответствующих стандартам

- Возможность исполнения программного обеспечения Signal Studio внутри PXB в знакомой среде Windows®
- Форматы беспроводной связи: LTE, HSPA, W-CDMA, GSM/EDGE, TD-SCDMA, Mobile WiMAX™, WLAN, цифровое видео и GPS
- Возможность подключения к программному обеспечению SystemVue и воспроизведения сигналов, разработанных пользователем в среде MATLAB®

Расширенные возможности эмуляции каналов

- Ширина полосы частот замирания до 120 МГц
- До 24 трактов на один имитатор замираний
- Размерность каналов: одиночный канал, двоянный канал, 1x2, 1x4, 2x1, 2x2, 2x4 и 4x2 MIMO
- Возможность подключения к испытательной установке беспроводной связи 10 (E5515C) серии 8960 компании Agilent

Исчерпывающие установки параметров корреляции канала

- Выбор моделей каналов, основанных на стандартах, или их адаптация к последним форматам беспроводной связи
- Вычисление коэффициентов корреляции на основе установленных параметров антенн
- Ввод коэффициентов корреляции в корреляционную матрицу пользователя

**N5106A Генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала****Проблемы обработки и сигналов приёмником и испытаний**

Инженеры, занимающиеся разработкой, интеграцией и/или проверкой компонентов обработки сигналов модуляции, находятся под сильным давлением необходимости вывода своих изделий на рынок первыми. К сожалению, разрабатываемые или нечётко сформулированные стандарты приводят к неопределённости при разработке технических решений и трудностям согласования технических условий.

При изменениях стандартов инженерам требуется быстро менять контент сигналов. Однако проведение испытаний на соответствие стандартам не является достаточным. Испытания с использованием граничных условий на ранних стадиях разработки требуют установки параметров в более широком диапазоне. В противном случае устройства могут отказать в реальных условиях эксплуатации, что потребует их значительной переработки.

Полная диагностика обработки сигналов приёмником

Генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A PXB компании Agilent является идеальным техническим решением для испытаний обработки сигналов приёмником, позволяющим вовремя отслеживать частые изменения в конструктивных решениях и разрабатываемых стандартах. PXB является единственным прибором, который объединяет до 12 блоков цифровой обработки сигналов с целью создания более 20 калиброванных конфигураций для мультиматричной генерации модулирующих сигналов, имитации замирания в реальном времени и захвата сигналов (размерностью до 4x2 MIMO).

1. **Генерация модулирующих сигналов:** обеспечивая ширину полосы частот модуляции до 120 МГц и глубину памяти воспроизведения 512 Мвыб, PXB является идеальным средством для воспроизведения длительных сценариев испытаний с целью наибольшего приближения к реальным сигналам.
2. **Замирание в реальном времени:** обеспечивая ширину полосы частот замирания до 120 МГц и до 24 трактов распространения сигналов на один канал замирания, PXB поддерживает модели каналов, основанные на стандартах. Инженеры могут изменять их или создавать свои собственные сценарии корреляции каналов, используя корреляционную матрицу пользователя и меню установки параметров антенн.
3. **Захват сигналов:** ВЧ сигналы и цифровые сигналы I/Q от испытуемого устройства могут быть захвачены и запомнены в памяти PXB глубиной до 512 Мвыб. Захваченные сигналы могут контролироваться с использованием программного обеспечения векторного анализа сигналов 89600 компании Agilent и подвергнуты затем дальнейшей обработке.

Обладая такими возможностями, PXB может быть использован для решения следующих задач.

- Минимизация неопределённости при разработке за счёт большей гибкости, позволяющей проводить испытания при более жёстких условиях, чем требования стандартов
- Сокращение времени испытаний, уменьшение стоимости и сложности испытательной установки и калибровки
- Получение максимальной отдачи от инвестиций за счёт более эффективного использования и простой модернизации прибора

Минимизация неопределённости при разработке за счёт большей гибкости, позволяющей проводить испытания при более жёстких условиях, чем требования стандартов

PXB позволяет пользователю настроить сценарий и условия испытаний в соответствии с его конкретными требованиями и оценить правильность технических решений в реальных условиях, используя широкий диапазон параметров испытаний. Можно создать полностью параметризованные сигналы, соответствующие действующим и разрабатываемым стандартам с помощью программного обеспечения Signal Studio компании Agilent. Форматы беспроводной связи включают: LTE, HSPA, W-CDMA, GSM/EDGE, TD-SCDMA, Mobile WiMAX™, WLAN, цифровое видео и GPS.

Программное обеспечение SystemVue компании Agilent может быть использовано для разработки архитектуры и алгоритмов электронных систем, либо для воспроизведения сигналов, разработанных пользователем в среде MATLAB®. PXB позволяет моделировать среду распространения сигналов с полностью параметризованной эмуляцией канала в реальном времени (с учётом замираний). В дополнение к этому, пользователь может использовать встроенные модели каналов, основанные на стандартах, изменять или конфигурировать их по своему усмотрению.

С помощью PXB пользователи могут сконфигурировать в одном приборе самое большое число сценариев и условий испытаний, учитывающих воздействия помех и замираний, используя до 6 генераторов модулирующих сигналов и до 8 имитаторов замираний. Имея самую глубокую память воспроизведения сигналов, пользователь может исполнять более длительные тестовые последовательности и за счёт этого более точно моделировать реальные сигналы. Пользователь может также захватывать сигналы длиной до 512 Мвыб от испытуемого устройства для их последующей обработки.



Исполнение программного обеспечения Signal Studio внутри PXB в знакомой среде Windows®

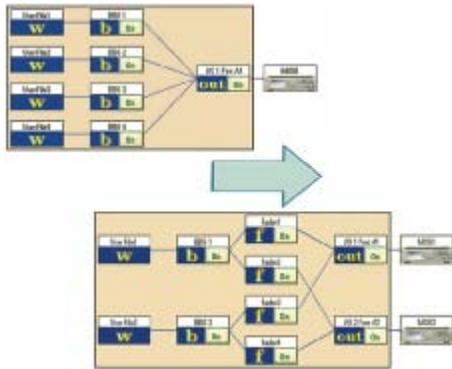
Сокращение времени испытаний, уменьшение стоимости и сложности испытательной установки и калибровки

Испытания устройств, способных работать с несколькими форматами сигналов, могут быть дорогими и потребовать больших затрат времени. Чтобы не срывать график выполнения работ, инженерам требуются простые способы подключения и калибровки приборов и генерации независимых калиброванных сигналов. За счет того, что требуется управлять меньшим числом измерительных приборов, PXB упрощает измерительную установку. Теперь пользователю требуется только один прибор для генерации мультиматричных модулирующих сигналов, имитации замирания в реальном времени и захвата сигналов. Используя этот прибор, пользователь может создать более 20 конфигураций, соответствующих его требованиям испытаний. Эти конфигурации, даже если в них используются соединения с внешними измерительными приборами, могут быть переопределены в течение нескольких секунд с помощью интерфейса пользователя PXB. PXB исключает необходимость выполнения работ, требующих больших затрат времени, по соединению кабелей, делителей мощности и измерителей мощности для подключения и калибровки измерительных приборов. В дополнение к этому, маршрутизация сигналов, суммирование, синхронизация и калибровка выполняются незаметно для пользователя внутри PXB.



PXB позволяет инженерам получить максимальную отдачу от инвестиций

С целью расширения срока службы PXB обеспечивает возможность модернизации с использованием лицензионных ключей для добавления новых функций и форматов сигналов, а также модернизации на месте эксплуатации с целью добавления аппаратных средств для получения более высокопроизводительных конфигураций. В дополнение к этому, пользователь может использовать имеющиеся у него ВЧ генераторы и анализаторы сигналов, либо в нужный момент добавлять их к измерительной установке, а затем перебрасывать для выполнения другой работы, когда они больше не требуются.



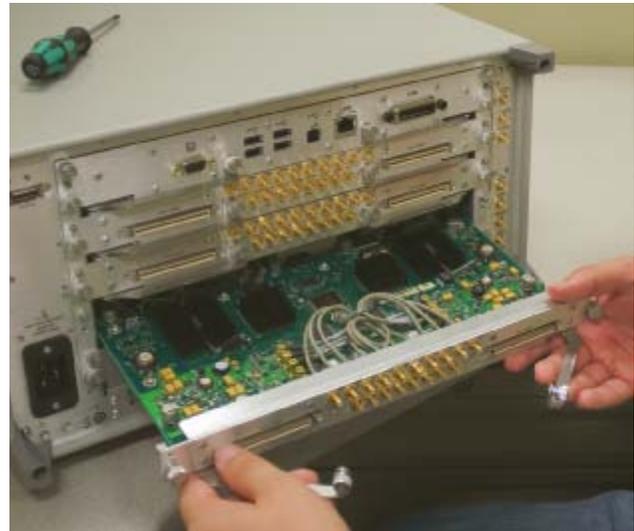
PXB поддерживает более 20 конфигураций, которые могут переопределены в течение нескольких секунд

Пользователи могут использовать операционную среду PXB на базе Windows для исполнения программного обеспечения Signal Studio или 89600A компании Agilent внутри прибора. В этом случае отпадает необходимость в использовании внешнего ПК. Кроме того, PXB позволяет согласовать характеристики и оценить работоспособность ВЧ имитаторов замираний посредством прямого подключения по цифровому интерфейсу к испытательной установке беспроводной связи 10 (E5515C) серии 8960 компании Agilent.

Получение максимальной отдачи от инвестиций за счёт более эффективного использования и простой модернизации прибора

Испытание функций обработки сигналов приёмников сегодня и в будущем требует набора инструментальных средств, который мог бы адаптироваться к вновь разрабатываемым стандартам. Для получения максимальной отдачи от инвестиций используемый измерительный прибор должен поддерживать множество функций, будущие технологии и обеспечивать возможность простой модернизации.

В случае с PXB пользователь может выиграть за счёт использования одного многоцелевого диагностического набора инструментальных средств на всех стадиях НИОКР: проектирование, интеграция, проверка правильности технических решений и предварительные испытания на соответствие стандартам. PXB является единственным техническим решением, которое позволяет создавать многочисленные конфигурации для генерации модулирующих сигналов, замирания и захвата сигналов в реальном времени в одном приборе.

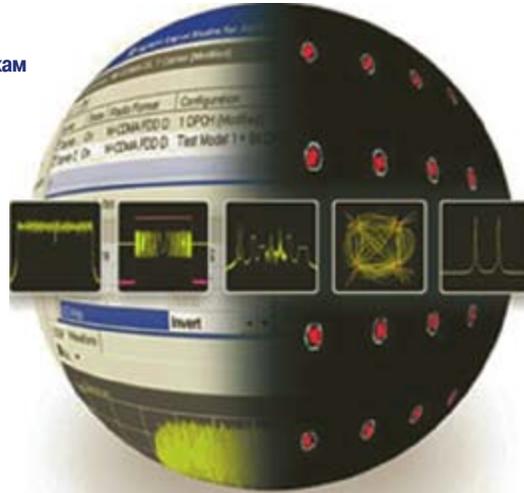


Возможность быстрой модернизации на месте эксплуатации, которая не требует калибровки

В таблице ниже показаны отдельные опции и наборы опций, созданные для удобства пользователя. При создании новой конфигурации или модернизации PXB рекомендуется использовать программу N5106A PXB Configuration Assistant.

Продукты и опции	Описание
N5106S	Набор, включающий PXB, анализатор сигналов серии MXA и генератор сигналов серии MXG/ESG
2B2	Набор опций для испытаний канала 2x2 MIMO
2B4	Набор опций для испытаний канала 2x4 MIMO
4B2	Набор опций для испытаний канала 4x2 MIMO
185	Набор опций для испытаний приёмников GPS
186	Набор опций для испытаний систем цифрового телевидения

- Создание эталонных сигналов, аттестованных компанией Agilent и оптимизированных по характеристикам
- Конфигурирование сигналов с использованием удобного специализированного интерфейса пользователя
- Возможность использования широкого набора прикладных программ для создания сигналов
- Масштабирование функциональных возможностей и характеристик для приведения их в соответствие с конкретными потребностями испытаний
- Подтверждение функциональной совместимости с изделиями независимых (третьих) поставщиков



Сотовая связь
 3GPP LTE FDD/TDD
 3GPP W-CDMA
 HSPA/HSPA+
 TD-SCDMA
 cdmaOne
 cdma2000/1xEV
 GSM/EDGE/EDGE Evo



Беспроводные сети
 802.11 WLAN (a/b/g/p/j/n)
 802.16e Mobile WiMAX™
 802.16d Fixed WiMAX
 Bluetooth®
 802.15 MB-OFDM UWB



Аудио/видео вещание
 DVB-C/H/S/S2/T/T2
 J.83 A/B(DOCSIS DS)/C
 ISDB-T
 ATSC
 DTMB
 CMMB
 T/S-DMB
 FM Stereo/RDS
 DAB, DAB+



Обнаружение, определение местоположения, слежение и навигация
 Создание импульсных последовательностей
 Многоспутниковые системы
 GPS



ВЧ и СВЧ сигналы общего назначения
 Набор инструментальных средств
 Расширенные возможности создания многоканальных сигналов
 Коэффициент мощности шума (NRP)

Программное обеспечение Signal Studio

Signal Studio компании Agilent представляет пакет гибкого, простого в использовании программного обеспечения для создания сигналов, который позволяет сократить время, затрачиваемое на моделирование сигналов. И, как показывают достижения по опережающему выводу изделий на рынок, программное обеспечение по созданию сигналов компании Agilent продолжает помогать пользователям оставаться на переднем крае разработки продукции по мере продолжающегося развития беспроводных систем.

Сотовая связь

Программный пакет Signal Studio приобрёл репутацию надёжного средства формирования эталонных тестовых стимулов в индустрии сотовой связи, предлагая всеобъемлющий набор технических решений, совместимых со стандартами, для существующих и развивающихся систем сотовой связи поколений 2G, 3G и 3,9G. По мере развития технологий для поддержки большего количества речевых каналов, широкополосных каналов передачи данных и мобильных видеосервисов Signal Studio тоже совершенствуется, чтобы позволить пользователям браться за решение всё более и более сложных задач испытаний в процессе разработки и производства.

Беспроводные сети

Скорость перехода на средства широкополосного беспроводного доступа увеличивается. Поэтому компания Agilent упорно работает над тем, чтобы помочь пользователям оставаться на переднем крае, предлагая технические решения по созданию сигналов на самых ранних этапах разработки технологий. Так как появление и быстрое развитие стандартов беспроводных сетей идёт опережающими темпами в направлении поддержки всё более высоких скоростей передачи данных, Signal Studio стремится опередить события, чтобы обеспечить пользователей средствами, необходимыми для оптимизации разработок и увеличения выпуска продукции.

Аудио/видеовещание

Широкополосные системы связи и современные ручные беспроводные устройства сделали мобильные видеосервисы реальностью. Спутниковые, наземные, кабельные и мобильные аудио/видео широкополосные системы и соответствующие стандарты интенсивно совершенствуются в направлении поддержки более высоких скоростей передачи данных для телевидения высокой чёткости, более надёжного качества обслуживания и мобильности; пользователь может рассчитывать на Signal Studio с целью создания экономичных технических решений для проверки правильности проектных решений и испытаний в процессе производства.

Обнаружение, определение местоположения, слежение и навигация

Современные системы обнаружения, определения местоположения, слежения и навигации требуют развитых средств создания сигналов для моделирования реалистичных рабочих сред при верификации приёмников. К таким сигналам могут относиться импульсные последовательности сканирования антенны и сигналы GPS со сценариями, имитирующими движение. Стойки, содержащие испытательное оборудование, которые раньше требовались для разработки и производства радаров и систем глобальной спутниковой навигации, могут быть сегодня заменены более дешёвыми коммерческими, имеющимися в продаже приборами и пакетом Signal Studio.

ВЧ и СВЧ сигналы общего назначения

Прикладные программы Signal Studio для ВЧ и СВЧ сигналов общего назначения позволяют сократить срок разработки за счёт упрощения испытательной установки и снижения общей трудоёмкости испытаний. Компания Agilent представляет передовые программные средства создания сигналов и оптимизации их рабочих характеристик для использования в разработках и производстве ВЧ и СВЧ передатчиков и компонентов, входящих в их состав. Создание многоканальных сигналов и сигналов с известным коэффициентом мощности шума (NRP) для определения уровня искажений и использования возможности коррекции сигнала с целью минимизации нелинейных искажений испытательных стимулов и в конечном счёте уменьшения погрешности измерений.

Сводная таблица по программным продуктам Signal Studio

Номер модели	Продукт Signal Studio	N5182A серии MXG N5162A серии MXG (для АИС)	E4438C серии ESG	E8267D серии PSG	N5106A PXB ¹	Технические решения DigRF V3 и V4 для цифровых и РЧ схем ⁵	Испытательный прибор для беспроводных сетей E6607A EXT	Бесплатная пробная лицензия
--------------	-----------------------	---	------------------	------------------	-------------------------	---	--	-----------------------------



Сотовая связь

N7624B	3GPP LTE FDD	•	•		•	•		•
N7625B	3GPP LTE TDD	•	•		•	•		•
N7600B	3GPP W-CDMA	•	•	•	•	•		•
E4438C-419	3GPP W-CDMA HSPA		•					
N7602B	GSM/EDGE	•	•	•	•	•		•
N7601B	3GPP2 CDMA	•	•	•		•		•
N7612B	TD-SCDMA	•	•		•			•

Беспроводные сети

N7615B	802.16 WiMAX	•	•	•	•	•	•	•
N7613A	802.16-2004 WiMAX	•	•	•				•
N7617B	802.11 WLAN	•	•	•	•			•
N7606B	Bluetooth	•	•	•				•
N7619A	MB-OFDM UWB			• ²				

Аудио/видеовещание

N7623B	Цифровое видео	•	•	•	•			•
N7616B	T-DMB	•	•					•
E4438C-407	S-DMB		•					
N7611B	Радиовещание	•	•					•

Обнаружение, определение местоположения, слежение и навигация

N7609B	Системы глобальной спутниковой навигации				•			
N7620A	Создание импульсных последовательностей		•	• ³				•

ВЧ и СВЧ сигналы общего назначения

N7621A	Многотоновые искажения (широкая полоса)			• ⁴				
N7621B	Многотоновые искажения (узкая полоса)	•	•	•				•
E4438C-SP1	Введение джиттера		•					
E8267D-SP1	Введение джиттера			•				
N7622B	Набор инструментальных средств	•	•	•				

¹ Бесплатная пробная лицензия недоступна для N5106A PXB, логических анализаторов 16800/16900, N5443A/44A RDX, N8300A, генераторов сигналов произвольной формы N603xA с шиной PXI и генераторов сигналов произвольной формы N8240A/41A с шиной LXI.

² Требуется генератор сигналов произвольной формы N603xA с шиной PXI

³ Также поддерживает генераторы сигналов произвольной формы N603xA с шиной PXI и N8240A/41A с шиной LXI.

⁴ Требуется генератор сигналов произвольной формы N603xA с шиной PXI или N8240A/41A с шиной LXI.

⁵ Все совместимые продукты Signal Studio поддерживают логические анализаторы 16800/16900. N7624B и N7625B также поддерживают техническое решение N5343A/44A RDX.

Системы мобильной связи

Векторные генераторы сигналов компании Agilent завоевали твёрдую репутацию эталонных источников тестовых стимулирующих сигналов в отрасли систем мобильной связи. Развитый набор программ Signal Studio и встроенные программы создания сигналов позволяют проектировать и производить существующие и новые системы мобильной связи поколений 1G, 2G, 3G и 4G. Имеется возможность быстро и легко создавать опорные сигналы для параметрических

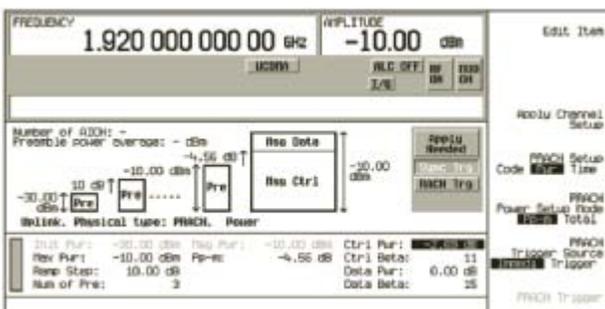
испытаний на уровне компонентов, проверять кодирование НЧ подсистем (заказные СБИС, процессоры ЦОС и др.), а также определять характеристики и проводить расширенную функциональную оценку приёмников. С учетом развития систем и стандартов, предназначенных для поддержки услуг широкополосной передачи данных и видео, векторные генераторы сигналов серий MXG, ESG и PSG компании Agilent с помощью программ семейства Signal Studio и встроенных программ создания сигналов готовы к решению возникающих задач разработки и производственных испытаний.

E4438C-400
N7600B
E4438C-419

Сравнительная таблица продуктов для W-CDMA

	E4438C-400	N7600B	E4438C-419
	Воспроизведение сигнала W-CDMA произвольной формы	Генерация сигнала W-CDMA в реальном времени	Signal Studio для W-CDMA FDD
Тип прогр. обеспечения (ПО)	Встроенное	Встроенное	ПО для ПК
Поддерж. методы доступа	Частотное разделение, дуплекс	Частотное разделение, дуплекс	Частотное разделение, дуплекс
Версия спецификации	Обновляется при изменении спецификаций	Обновляется при изменении спецификаций	Обновляется при изменении спецификаций
Основное применение	Тестирование элементов усилителей W-CDMA и HSDPA	Тестирование приёмников W-CDMA	Тестирование элементов усилителей W-CDMA с технологией HSDPA/HSUPA
	Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром	Пример: определение чувствительности приёмника (BER/BLER) или проверка НЧ СБИС	Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром
Уровень кодирования	Частично кодированный	Полностью кодированный	Частично кодированный
	Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Поддерживает транспортный и физический уровни кодирования, то есть CRC, свёрточное/турбокодирование, перемежение, согласование частот и др.	Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование
Длина НЧ сигнала	Непрерывн. повторение через 10 мс	Не ограничена	Непрерывн. повторение через 10 мс
Фильтры	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские
Ограничение НЧ	Да	Нет	Да
Добавления к сигналу белого гауссова шума	Да	Да	Да
Режим компрессии	Нет	Да	Нет
Разнесение передаваемых сигналов	Нет	Да	Да
Управление мощность в реальном времени	Нет	Управление в реальном времени битами DL TPC Управление в реальном времени уровнем мощности UL RF	Нет
Число несущих	16	1	16
Число каналов DPCH	512	16	512
Типы данных	PN9, случайные, 8-битовая последовательность	PN9, PN15, файл пользователя, 4-битовая последовательность	PN9, случайные, последовательность, определяемая пользователем
Стандартные настройки	Пять тестовых моделей с 1 по 5	Опорные измерительные каналы и настройки испытаний на соответствие нормативным требованиям	Пять тестовых моделей с 1 по 5
Каналы линии "вниз"	C-PICH, P-SCH, S-SCH, P-CCPCH, S-CCPCH, PICH, DPCH, OCNS, HS-SCCH, HS-PDSCH	C-PICH, P-SCH, S-SCH, P-CCPCH, PICH, DPCH, OCNS	C-PICH, P-SCH, S-SCH, P-CCPCH, S-CCPCH, PICH, DPCH, OCNS, HS-SCCH, HS-PDSCH, E-AGCH, E-RGCH, E-HICH
Каналы линии "вверх"	DPCH, DPDCH	DPCH, DPDCH, PRACH	DPCH, DPDCH, HS-DPCH, E-DPCH, E-DPDCH

Более полную информацию можно найти на сайте компании: www.agilent.com/find/signalcreation



Настройка E4438C серии ESG для канала PRACH линии "вверх" 3GPP W-CDMA.

E4438C-400

Создание сигналов

- Создание сигналов 3GPP W-CDMA с одной или несколькими несущими с технологией HSDPA
- Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”
- Предварительная настройка для стандартных тестовых моделей (1 – 5), опорных измерительных каналов и испытаний на соответствие нормативным требованиям
- Кодирование на физическом и транспортном уровнях позволяет проводить испытание компонентов/усилителей и приемников/чувствительности

Дополнительные искажения

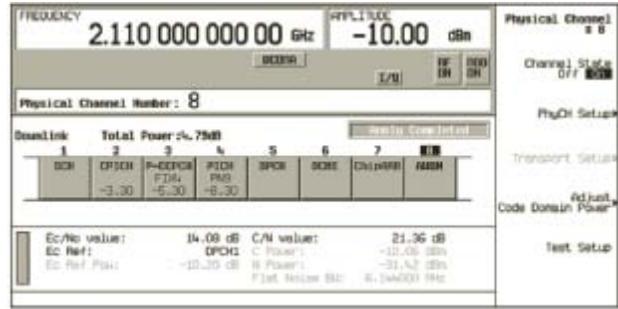
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
- Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматизация испытаний с использованием SCPI
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Графики: CCDF и CDP
- Встроенная прикладная программа
- Встроенная оперативная справочная система
- Расширенные свойства: разнесение передаваемых каналов, режим компрессии, выравнивание мощности DPCH/OCNS и управление мощностью в реальном времени



Настройка добавления белого гауссова шума к сигналу W-CDMA в генераторе E4438C.

E4438C-400 Встроенное программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов W-CDMA

Создание различных тестовых сигналов W-CDMA FDD с одной или несколькими несущими в линии “вверх”/линии “вниз” на НЧ и ВЧ. Эта опция генерирует кодированные сигналы физического и транспортного уровней, требуемые для оценки как усилителей, так и приёмников в мобильных телефонных трубках и базовых станциях. Эта опция непрерывно обновляется с целью обеспечения пользователю доступа к новейшим функциям W-CDMA.

Технические характеристики

См. таблицу на странице 55

Информация для заказа

E4438C-400

Создание сигналов

- Создание сигналов 3GPP W-CDMA с одной или несколькими несущими с технологией HSDPA/HSUPA
- Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”
- Предварительная настройка для стандартных тестовых моделей (1 – 5)
- Возможность задания больших значений пик-фактора, смещения, сдвига времени/фазы и ограничения для испытаний усилителей/компонентов

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

- Совместимые генераторы сигналов: N5182A серии MXG, E4438C серии ESG, E8267D серии PSG
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
- Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматизация испытаний с использованием .NET API
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия

N7600B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов 3GPP W-CDMA FDD

Создание различных тестовых сигналов W-CDMA FDD с одной или несколькими несущими в линии “вверх”/линии “вниз” на НЧ и ВЧ. Эта опция генерирует кодированные сигналы физического и транспортного уровней, требуемые для оценки усилителей в мобильных телефонных трубках и базовых станциях. Для создания сигналов с реалистичным значением пик-фактора включены последние версии каналов с поддержкой технологий HSDPA и HSUPA в линиях “вверх”/линиях “вниз”. Эта опция непрерывно обновляется с целью обеспечения пользователю доступа к новейшим испытательным сигналам W-CDMA для испытания компонентов.

Лидирующие в отрасли характеристики ВЧ сигналов при использовании программного обеспечения N7600B вместе с векторным генератором сигналов N5182A серии MXG компании Agilent

Возможность достижения самых высоких характеристик по точности при разработке усилителей мощности с одной или несколькими несущими за счет непревзойденных характеристик ACLR в случае совместного использования с векторными генераторами серии MXG.

Технические характеристики

См. таблицу на странице 55

Информация для заказа

N7600B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия

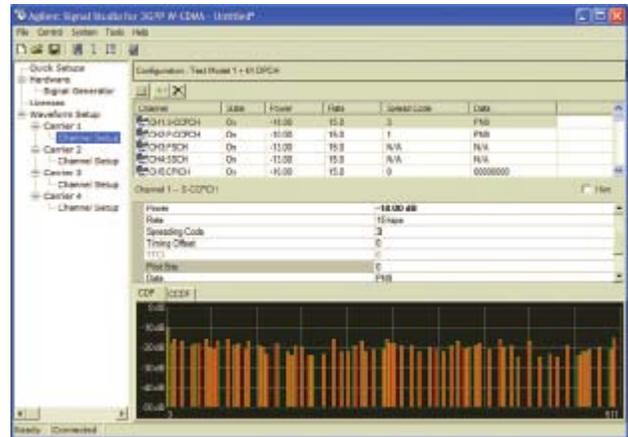
N7600B-2FP Подключение к генератору сигналов E8267D, фиксированная, бессрочная лицензия

N7600B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия

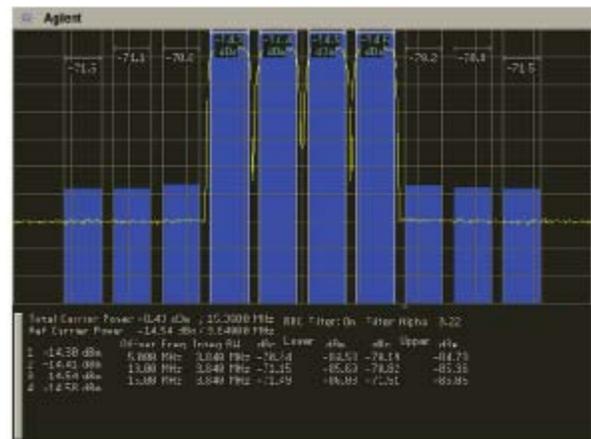
N7600B-EFP Базовые возможности создания сигналов W-CDMA FDD, фиксированная, бессрочная лицензия

Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:

www.agilent.com/find/signalcreation



Интерфейс пользователя Signal Studio для W-CDMA FDD, сконфигурированный для сигнала W-CDMA с 4 несущими с использованием модели испытаний 1



Экранное изображение анализатора спектра E4440A серии PSA, показывающее результаты измерения ACLR для сигнала 3GPP W-CDMA с четырьмя несущими

E4438C-419

Создание сигналов

- Создание сигналов 3GPP W-CDMA с одной несущей, поддерживающих технологии HSDPA/HSUPA
- Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”
- Выполнение тестирования с использованием гибридной схемы повторной передачи (HARQ) и адаптивных методов модуляции и кодирования (AMC)
- Управление мощностью ВЧ сигнала на линии “вверх” в реальном времени
- Режим компрессии сигналов на линии “вверх”
- Разнесение передаваемых сигналов
- Оценка параметров BER/BLER с помощью кодированных сигналов транспортного уровня

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

- Управление частотой, амплитудой, фильтрацией I/Q и другими параметрами
- Добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
- Замораживание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматизация воспроизведения сигналов с использованием SCPI
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Графики: CDP, код CQI, код ACK/NACK/DTX
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия

E4438C-419 Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов 3GPP W-CDMA HSPA

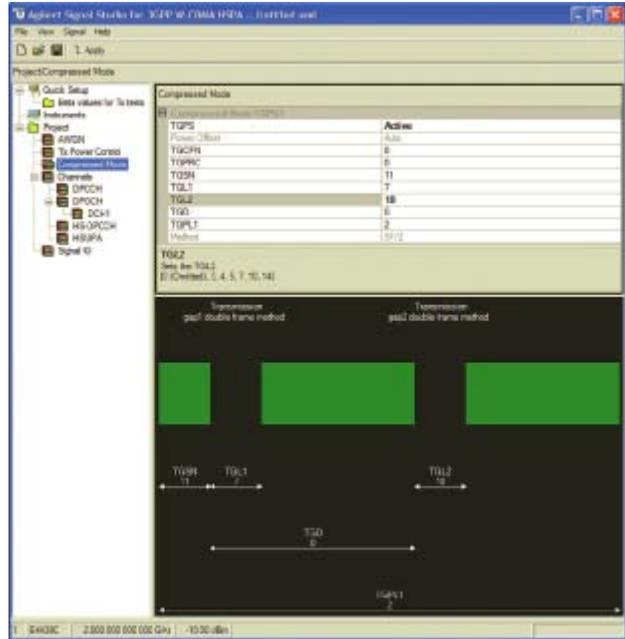
Создание различных тестовых сигналов W-CDMA FDD HSPA с одной или несколькими несущими в линии “вверх”/линии “вниз” на НЧ и ВЧ. Эта опция генерирует кодированные сигналы физического и транспортного уровней, требуемые для оценки коэффициента битовых ошибок (BER) и коэффициента блочных ошибок (BLER) приемников, поддерживающих технологии HSDPA/HSUPA. Программное обеспечение поддерживает разнесение передаваемых сигналов, режим компрессии, управление мощностью в реальном времени, а также возможности гибридной схемы повторной передачи (HARQ) и адаптивных методов модуляции и кодирования (AMC) для испытаний новейших функций приемников. Эта опция непрерывно обновляется с целью обеспечения пользователю доступа к новейшим испытательным сигналам W-CDMA для испытания компонентов.

Технические характеристики

См. таблицу на странице 55

Информация для заказа

E4438C-419 Signal Studio для 3GPP W-CDMA HSPA



Интерфейс пользователя Signal Studio для W-CDMA HSPA, сконфигурированный для сигнала W-CDMA на линии “вверх” в режиме компрессии

Создание сигналов

- Создание сигналов 3GPP LTE с одной или несколькими несущими
- Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”
- Возможность задания больших значений пик-фактора, смещения, сдвига времени/фазы для испытаний усилителей/компонентов

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

- Совместимые генераторы сигналов: N5182A серии MXG и E4438C серии ESG
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
- Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматизация испытаний с использованием .NET API
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Графики: $I(t)$, $Q(t)$, $I(t)+Q(t)$, $P(t)$, спектр, CCDF, CDP
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия

N7624B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов 3GPP LTE

Аттестованные компанией Agilent и оптимизированные по характеристикам опорные сигналы 3GPP LTE

Программное обеспечение Signal Studio для 3GPP LTE (N7624B) является эффективным программным средством, которое облегчает создание сигналов 3GPP LTE, соответствующих стандарту 3GPP. Оно позволяет генерировать сложные опорные сигналы 3GPP LTE, которые аттестованы и оптимизированы для НЧ и ВЧ. Интуитивно понятный графический интерфейс позволяет пользователю создавать собственные сигналы.

Лидирующие в отрасли характеристики ВЧ сигналов при использовании программного обеспечения N7624B вместе с векторными генераторами сигналов серий MXG и ESG компании Agilent

Генератор сигналов N5182A серии MXG обеспечивает самые лучшие в отрасли характеристики коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR) и скорости переключения, что делает его идеальным средством для измерения характеристик и оценки усилителей мощности сигналов с одной или несколькими несущими. Генератор E4438C серии ESG обеспечивает более низкий уровень фазовых шумов, превосходную точность установки уровня, цифровые входы и выходы I/Q с возможностями замирания. За счет этого он лучше всего подходит для испытаний приемников на ранних стадиях проектирования.

Информация для заказа

Программное обеспечение Signal Studio для 3GPP LTE

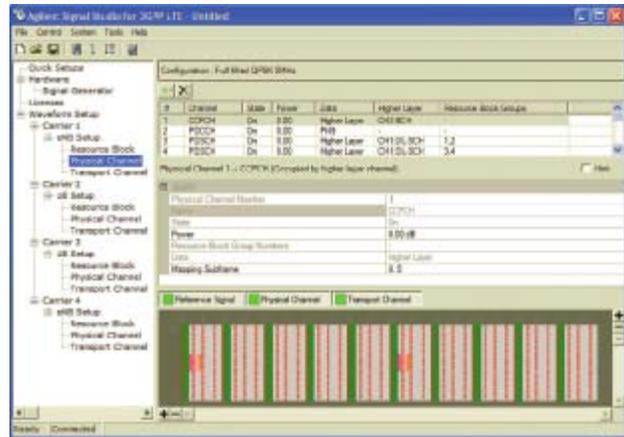
N7624B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия

N7624B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия

N7624B-EFP Базовые возможности создания сигналов LTE, фиксированная, бессрочная лицензия

Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:

www.agilent.com/find/signalcreation



Интерфейс пользователя Signal Studio для 3GPP LTE, показывающий конфигурацию блока ресурсов сигнала на линии “вниз”.

Технические характеристики

Общие характеристики

Ширина полосы пропускания: 1,4; 3,0; 3,2; 5; 10; 15; 20 МГц
 Циклический префикс: нормальный, расширенный
 Длина генерации сигнала: 1 субфрейм, 1 фрейм, 2 фрейма
 Смещение нескольких несущих: $\pm 37,5$ МГц
 Установка мощности аддитивного белого гауссова шума (AWGN): настраивается как отношение C/N
 Установка полосы частот AWGN: от 1 Гц до 100 МГц

Свойства сигналов линии “вверх”

Опорные каналы и каналы синхронизации

Мощность опорного сигнала: от -60 до 20 дБ
 Последовательность опорного сигнала: настраивается в соответствии со стандартом

Мощность первичного сигнала синхронизации: от -60 до 20 дБ

Мощность вторичного сигнала синхронизации: от -60 до 20 дБ

Физические каналы

ССPCN

Мощность: -60 до 20 дБ

Типы данных: PN9, PN15, файл пользователя

Отображение субфрейма: настраивается в соответствии со стандартом

PDCCN

Мощность: -60 до 20 дБ

Типы данных: PN9, PN15, файл пользователя

PDSCN

Мощность: -60 до 20 дБ

Форматы модуляции: QPSK, 16QAM, 64QAM

Типы данных: PN9, PN15, файл пользователя

Конфигурация блока ресурсов: настраивается в соответствии со стандартом

Свойства сигналов линии “вниз”

Опорные сигналы

Мощность опорного сигнала демодуляции: от -60 до 20 дБ

Число опорных последовательностей демодуляции: настраивается в соответствии со стандартом

Смещение опорного сигнала демодуляции: от 0 до 99

Размер опорного сигнала демодуляции: 1 to 100

Физические каналы

PUSCN

Мощность: -60 до 20 дБ

Форматы модуляции: QPSK, 16QAM, 64QAM

Типы данных: PN9, PN15, файл пользователя

Конфигурация блока ресурсов: настраивается в соответствии со стандартом

PUSCN

Мощность: -60 до 20 дБ

Форматы модуляции: QPSK, 16QAM, 64QAM

Типы данных: PN9, PN15, файл пользователя

Конфигурация блока ресурсов: настраивается в соответствии со стандартом

E4438C-401

Создание сигналов

- Генерация сигналов cdma2000 реального времени и произвольной формы; генерация сигналов IS-95 произвольной формы
- Тестовые сигналы линий “вверх” и “вниз” с одной и несколькими несущими
- До 12 несущих в полосе 30 МГц
- Оценка параметров приемников BER, FER и BLER с помощью полностью кодированных тестовых сигналов

Дополнительные искажения

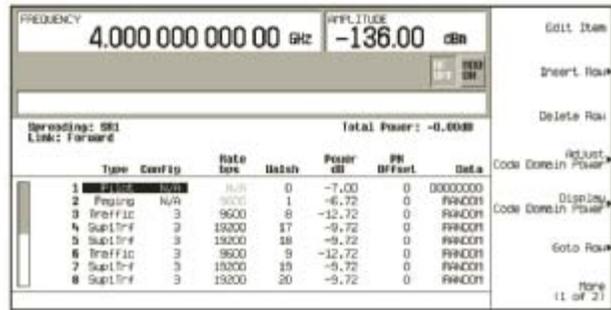
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени

Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматическое воспроизведение сигналов с помощью SCPI
- 10baseT LAN и GPIB

Другие свойства

- Встроенное программное приложение



Настройка E4438C серии ESG для генерации сигнала линии “вниз” системы cdma2000, предназначенного для испытаний компонентов.

3

E4438C-401 Встроенное программное обеспечение для создания сигналов cdma2000 и IS-95-A

Программа предназначена для создания различных тестовых сигналов линий “вверх” и “вниз” систем cdma2000 и IS-95-A с одной/несколькими несущими на НЧ и ВЧ. Она генерирует кодированные сигналы физического и транспортного уровней, необходимые для оценки параметров усилителей и приёмников мобильных телефонных трубок и базовых станций. Программа непрерывно обновляется для обеспечения доступа пользователям к новейшим функциям систем cdma2000 и IS-95-A.

Основные свойства

	E4438C-401		
	Воспроизведение произвольного сигнала IS-95-A	Воспроизведение произвольного сигнала cdma2000	Генерация сигнала cdma2000 в реальном времени
Тип программы	Встроенная	Встроенная	Встроенная
Основное применение	Тестирование компонентов	Тестирование компонентов	Проверка приёмников и специализированных НЧ СБИС
Уровень кодирования	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Полностью кодированный Поддерживает CRC, свёрточное/турбокодирование, перемежение, управление мощностью и комплексное скремблирование
Длина НЧ сигнала	26,67 мс	26,67 мс	Бесконечная
Фильтры	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские
Ограничение НЧ	Да	Да	Нет
Добавления к сигналу белого гауссова шума	Да	Да	Да
Число несущих	12	12	1
Число каналов для каждой несущей	До 256	До 256	До 8 линий “вниз” До 5 линий “вверх”
Линия “вниз”	Пилот-сигнал, пейджинг, синхросигнал, трафик	Пилот-сигнал, пейджинг, синхросигнал, трафик, дополнительные 1 и 2 трафик	F-PICH, F-SYNCH, F-QPCH, F-PCH, F-FCH, F-SCH1, F-SCH2, OCNS
Линия “вверх”	Пилот-сигнал, пейджинг, синхросигнал, трафик	Пилот-сигнал, пейджинг, синхросигнал, трафик, дополнительные 1 и 2 трафик	R-PICH, R-ACH, R-EACH, R-DDCH, R-CCCH, R-SCH1, R-SCH2

См. подробнее www.agilent.com/find/signalcreation

Создание сигналов

- Создание сигналов 3GPP2 cdma2000 и 1xEV-DO (Rev. 0 & A) с одной или несколькими несущими
- Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”
- Базовые опции: создание частично кодированных сигналов для испытаний компонентов
- Расширенные опции: создание полностью кодированных сигналов 1xEV-DO FTM для испытаний приемников

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

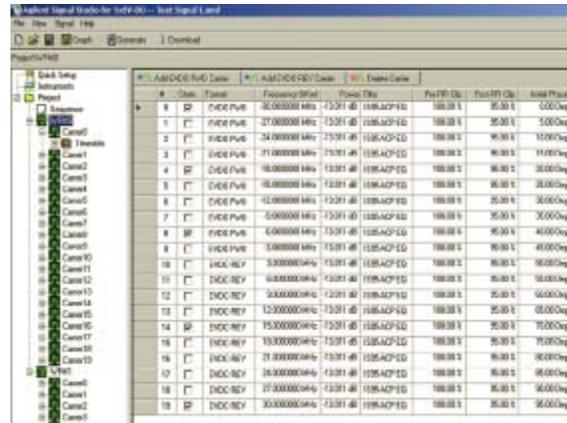
- Совместимые генераторы сигналов: N5182A серии MXG, E4438C серии ESG, E8267D серии PSG
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
- Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи

- Предварительно заданные конфигурации для быстрой установки
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия



Интерфейс пользователя Signal Studio для 1xEV-DO, показывающий конфигурацию с несколькими несущими.

N7601B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов 3GPP2 CDMA

Создает базовые тестовые сигналы линий “вверх” и “вниз” систем IS-95A/cdma2000/1xEV-DO с одной/несколькими несущими на НЧ и ВЧ. Сигналы IS-95A и cdma2000/1xEV-DO генерируются с кодированием на физическом уровне с целью получения правильной огибающей спектра и статистических данных для оценки рабочих характеристик усилителей. Тестовые сигналы 1xEV-DO линий “вниз” могут быть также сгенерированы с кодированием на более высоком уровне для определения рабочих параметров приемника.

N7601B

	Воспроизведение сигнала IS-95-A (базовые опции)	Воспроизведение сигнала cdma2000 (базовые опции)	Воспроизведение сигнала 1xEV-DO Rev 0 & Rev A, (базовые опции)	Воспроизведение сигнала 1xEV-DO Rev 0 & Rev A (расширенные опции)
Тип прогр. обеспечения (ПО)	ПО для ПК	ПО для ПК	ПО для ПК	ПО для ПК
Версия спецификации	Обновляется при изменении спецификаций			
Основное применение	Тестирование усилителей/компонентов Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром	Тестирование усилителей/компонентов Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром	Тестирование усилителей/компонентов Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром	Тестирование приемников/1xEV-DO Пример: определение чувствительности приёмника (PER)
Уровень кодирования	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Полностью кодированный Поддерживает транспортный и физический уровни кодирования, то есть CRC, светочное/турбокодирование, перемежение, согласование частот и др.
Сигналы линий “вниз”/“вверх”	Да	Да	Да	Да
Фильтры	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские
Ограничение НЧ	Да	Да	Да	Да
Добавления к сигналу белого гауссова шума	Да	Да	Да	Да
Конфигурация несущей	Смешанный режим	Смешанный режим	Смешанный режим	Смешанный режим
Число несущих	25	25	25	25
Число каналов на несущую	64 (“вниз”), 1 (“вверх”)	256 (“вниз”), 8 (“вверх”)	1	1
Типы данных	PN9, случайные, последовательность, определяемая пользователем	PN9, случайные, последовательность, определяемая пользователем	PN9, PN15, последовательность, определяемая пользователем	PN9, PN15, последовательность, определяемая пользователем
Стандартные настройки	Да	Да	Да	Да
Каналы линии “вниз”	Пилот-сигнал, пейджинг, трафик, синхросигнал	Пилот-сигнал, пейджинг, трафик, трафик Supplemental1, трафик Supplemental2	Стандартные каналы с выбираемой скоростью передачи данных для канала трафика	Стандартные каналы с выбираемой скоростью передачи данных для канала трафика
Каналы линии “вверх”	Трафик	Пилот-сигнал, специализированное управление, трафик, трафик Supplemental1, трафик Supplemental2	Стандартные каналы с выбираемой скоростью передачи данных для канала трафика	Стандартные каналы с выбираемой скоростью передачи данных для канала трафика

Более полную информацию можно найти на сайте компании: www.agilent.com/find/signalcreation

Информация для заказа

Программное обеспечение Signal Studio для 3GPP2 CDMA

- N7601B-1FP** Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия
- N7601B-2FP** Подключение к генератору сигналов E8267D, фиксированная, бессрочная лицензия
- N7601B-3FP** Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия
- N7601B-EFP** Базовые возможности создания сигналов cdma2000, фиксированная, бессрочная лицензия

N7601B-FFP Базовые возможности создания сигналов 1xEV-DO, фиксированная, бессрочная лицензия

N7601B-RFP Расширенные возможности создания сигналов 1xEV-DO, фиксированная, бессрочная лицензия

Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте: www.agilent.com/find/signalcreation

Создание сигналов

- Создание сигналов 3GPP TD-SCDMA LCR с поддержкой HSDPA с одной или несколькими несущими
- Конфигурирование параметров каналов на транспортном и физическом уровнях линий “вверх” и “вниз”
- Базовые опции: создание частично кодированных сигналов для испытаний компонентов
- Расширенные опции: создание полностью кодированных сигналов для испытаний приемников

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

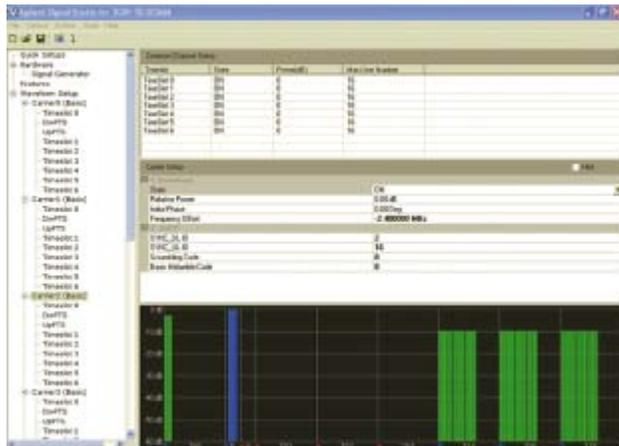
- Совместимые генераторы сигналов: N5182A серии MXG, E4438C серии ESG
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
- Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи

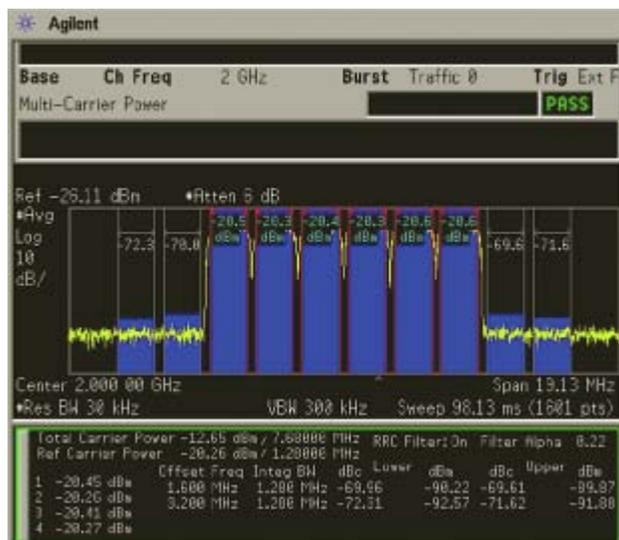
- Предварительно заданные конфигурации для быстрой установки
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API и SCPI
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия



Интерфейс пользователя Signal Studio для TD-SCDMA, показывающий конфигурацию сигнала линии “вниз” с 6 несущими.



Коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR) сигнала TD-SCDMA с 6 несущими на линии “вниз”.

N7612B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов TD-SCDMA

Программное обеспечение N7612B семейства Signal Studio используется для конфигурирования частично или полностью кодированных сигналов I/Q произвольной формы для тестирования компонентов систем TD-SCDMA (усилители, фильтры и так далее), передатчиков, приемников и наборов микросхем. Это программное обеспечение соответствует стандартам 3GPP TDD LCR и стандартам TD-SCDMA (CWTS), принятым в КНР, и может генерировать сигналы с несколькими несущими (до 12 несущих) как для технологии LCR, так и HSDPA.

Это программное обеспечение поддерживает соединение с векторными генераторами сигналов N5182A серии MXG и E4438C серии ESG компании Agilent и обеспечивает самые лучшие характеристики коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR) для испытаний компонентов, а также высокие скорости переключения, необходимые при производстве, если работает в паре с генератором серии MXG.

N7612B является расширением N7612A; обеспечивается возможность бесплатного апгрейда.

Технические характеристики

Рабочие характеристики ¹

EVM – Векторный генератор сигналов E4438C серии ESG ²

Настройки несущей	Справочное значение ³	Рабочий диапазон ⁴
2,01 ГГц/–10 дБм	–43,7 дБ (0,65%)	от –49,4 до –43,2 дБ (от 0,34 до 0,69%)

ACLR – Векторный генератор сигналов E4438C серии ESG ²

Настройки несущей ⁵	Справочное значение ³	Рабочий диапазон ⁴
Одна несущая: 2,01 ГГц/–10 дБм	–68,21 дБ	от –70,0 до –68,2 дБ
3 несущих: 2,01 ГГц/–10 дБм	–60,05 дБ	от –64,6 до –58,9 дБ
6 несущих: 2,01 ГГц/–10 дБм	–58,02 дБ	от –61,3 до –57 дБ

EVM – Векторный генератор сигналов N5182A серии MXG ⁶

Настройки несущей	Справочное значение ³	Рабочий диапазон ⁴
2,01 ГГц/–10 дБм	–43,7 дБ (0,65%)	от –50,4 до –42,4 дБ (от 0,30 до 0,76%)

ACLR – Векторный генератор сигналов N5182A серии MXG ⁶

Настройки несущей ⁵	Справочное значение ³	Рабочий диапазон ⁴
Одна несущая: 2,01 ГГц/–10 дБм	–76,10 дБ	от –76,9 до –76,1 дБ
3 несущих: 2,01 ГГц/–10 дБм	–69,34 дБ	от –73 до –68,5 дБ
6 несущих: 2,01 ГГц/–10 дБм	–66,13 дБ	от –70,2 до –65,3 дБ

¹ Рабочие характеристики применимы к сигналам TD-SCDMA, использующим модуляцию 16QAM.

² Векторный генератор сигналов E4438C серии ESG с опцией UNB.

³ Негарантируемое значение, основанное на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Большинство проверенных приборов удовлетворяют этим значениям.

⁴ Негарантируемый диапазон, основанный на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Диапазоны всех проверенных приборов соответствуют этим значениям.

⁵ Установки несущей TD-SCDMA для измерения ACLR включают: тайм-слот 0 с 2 кодами плюс DwPTS. Для нескольких несущих: SYNC-DL ID, код скремблирования и основной обучающий код, используемые для разных несущих, отличаются.

⁶ Векторный генератор сигналов N5182A серии MXG с опцией UNV.

Информация для заказа

Программное обеспечение Signal Studio для 3GPP2 CDMA

N7612B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия

N7612B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия

N7612B-EFP Базовые возможности создания сигналов TD-SCDMA, фиксированная, бессрочная лицензия

N7612B-RFP Расширенные возможности создания сигналов TD-SCDMA, фиксированная, бессрочная лицензия

Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:

www.agilent.com/find/signalcreation

Сравнительная таблица продуктов для GSM/EDGE

	E4438C-402	N7602B
	Набор программ TDMA (GSM, GPRS, EDGE, EGPRS, NADC, PDC, PHS, TETRA, DECT)	Signal Studio для GSM/EDGE
Тип программного обеспечения (ПО)	Встроенное	ПО для ПК
Версия спецификации	Обновляется при изменении спецификаций	Обновляется при изменении спецификаций
Основное назначение	Стимулирующие воздействия при испытаниях приемников и СБИС	Стимулирующие воздействия при испытаниях компонентов (например, усилителей мощности с несколькими несущими (MCPA) и создание сигналов помех
Типовые тесты	Коэффициенты битовых ошибок (BER), кадровых ошибок (FER), блочных ошибок (BLER), остаточный коэффициент битовой ошибки (RBER)	Уровень мощности передачи, точность модуляции, занимаемая полоса частот (OBW), уровень мощности от соседних каналов (ACP), выходной ВЧ спектр (ORFS)
Число несущих	1	25
Типы несущих	Кадрованная, непрерывная последовательность	Кадрованная, непрерывная последовательность
Кодирование в канале	TCH/FS, CS-1, MCS-1, MCS-5, MCS-9, E-TCH/43.2NT	Отсутствует
Типы пакетов	GSM, EDGE, смешанный GSM и EDGE, синхронизации, Fsoff, управление доступом, пустой, определяемые пользователем	GSM, EDGE, смешанный GSM и EDGE, синхронизации, Fsoff, управление доступом, пустой, определяемые пользователем
Типы данных	PN9, PN11, PN15, PN20, PN23 фиксированные 4, 8, 16, 32, 64-битовые последовательности, определяемые пользователем	PN9, PN15, определяемые пользователем
Ограничение с использованием пре- или постфильтра с КИХ	Нет	Да
Добавления к сигналу белого гауссова шума	Нет	Да
Поддерживаемые платформы	E4438C ESG	E4438C ESG, N5182A MXG, E8267C PSG
Автоматическое конфигурирование параметров сигнала	SCPI	.NET API
Автоматическое воспроизведение сигнала	SCPI	—

Более полную информацию можно найти на сайте компании: www.agilent.com/find/signalcreation

E4438C-402
N7602B

Создание сигналов

- Создание сигналов GSM, GPRS, EDGE, EGPRS, NADC, PDC, PHS, TETRA и DECT с одной несущей
- Формирование кадров или использование некадрированных данных
- Изменение параметров сигналов в реальном времени: типа данных, вида модуляции, частоты следования символов, типа фильтра, формы пачки импульсов и др.
- Оценка BER/FER/BLER при полностью кодированных тестовых сигналах GSM и EDGE
- Создание канальных интервалов GSM и EDGE в одном и том же кадре
- Импорт или выбор встроенных последовательностей данных: псевдослучайной битовой последовательности, фиксированных битовых последовательностей, файла пользователя

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

- Совместимые генераторы сигналов: E4438C серии ESG
- Искажения I/Q
- Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи

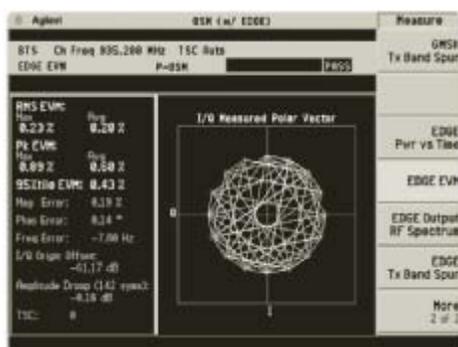
- Запоминание конфигураций для быстрой установки
- Автоматическое воспроизведение сигналов с помощью SCPI
- 10baseT LAN и GPIB

Другие свойства

- Встроенное программное приложение - не требуется ПК

E4438C-402 Встроенный набор программ для систем связи, использующих технологию TDMA

Набор программ TDMA создаёт тестовые сигналы реального времени в системах связи технологии TDMA поколений 2G и 2,5G для испытания приёмников мобильных радиоустройств, базовых станций и их компонентов. Управление параметрами сигналов осуществляется в реальном времени непосредственно с передней панели прибора серии ESG с использованием простого основанного на таблицах интерфейса или путём программирования с помощью команд SCPI через интерфейс локальной сети или GPIB. Эта опциональная реальновременная функция дополняет функцию генерации сигналов TDMA произвольной формы с одной или несколькими несущими, которая поставляется бесплатно с опцией НЧ генератора для E4438C. Сигналы произвольной формы предназначены, прежде всего, для тестирования компонентов и, следовательно, не требуют функций канального кодирования, кадрирования или режима формирования пачек импульсов, которые поставляются вместе с этим комплектом программ TDMA.



Вид экрана E4440 серии PSA, показывающий диаграмму созвездий сигнала формата EDGE, сгенерированного E4438C серии ESG.

Информация для заказа

E4438C-402 Набор программ для систем связи, использующих технологию TDMA (GSM, EDGE, NADC, PDC, PHS, DECT, TETRA)

Создание сигналов

- Создание тестовых сигналов GSM/EDGE произвольной формы с одной или несколькими несущими
- Уменьшение пик-фактора сигналов с несколькими несущими за счет ограничения при использовании пре- или постфильтра с конечной импульсной характеристикой (КИХ)
- Частично кодированные сигналы для тестирования компонентов
- Предварительно заданные конфигурации несущей GSMK и 8PSK
- Возможность настройки параметров канального интервала: уровень мощности, тип пакета и другие

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

- Совместимые генераторы сигналов: N5182A серии MXG, E4438C серии ESG, E8267D серии PSG
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
- Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи

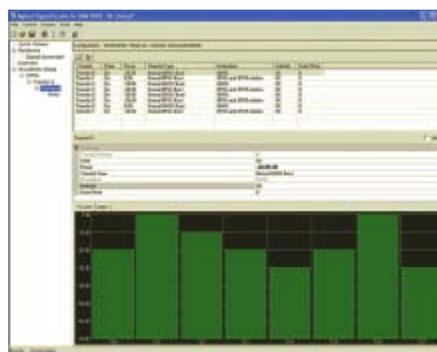
- Запоминание конфигураций для быстрой установки
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API
- Справочная система API HELP

Другие свойства

- LAN и GPIB
- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия

N7602B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов GSM/EDGE

Программное обеспечение Signal Studio для GSM/EDGE (N7602B) является эффективным программным средством, которое облегчает создание тестовых сигналов произвольной формы GSM и EDGE, соответствующих стандарту 3GPP. Оно позволяет генерировать опорные сигналы GSM и EDGE, которые аттестованы и оптимизированы для НЧ и ВЧ. Можно выбрать нужную конфигурацию из широкого набора предварительно заданных установок физического уровня или использовать интуитивный графический интерфейс (GUI) для быстрого конфигурирования различных параметров сигнала для эффективных испытаний устройства.



Интерфейс пользователя Signal Studio для GSM/EDGE, показывающий индивидуальное управление мощностью в канальных интервалах.

Информация для заказа

N7602B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия

N7602B-2FP Подключение к генератору сигналов E8267D, фиксированная, бессрочная лицензия

N7602B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия

N7602B-EFP Базовые возможности создания сигналов GSM/EDGE, фиксированная, бессрочная лицензия

Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:

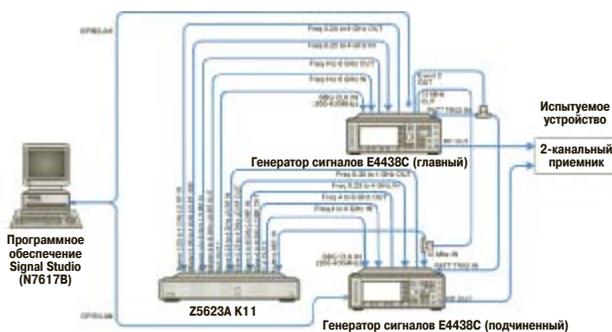
www.agilent.com/find/signalcreation

Беспроводная связь

Скорость перехода на средства широкополосного беспроводного доступа увеличивается. Поэтому компания Agilent помогает своим пользователям соответствовать требованиям рынка, предлагая технические решения по созданию сигналов именно тогда, когда они им необходимы. При использовании совместно с векторными генераторами сигналов серий MXG, ESG и PSG компании Agilent, программное обеспечение Signal Studio обеспечивает интуитивно понятный графический интерфейс пользователя для создания аттестованных и оптимизированных по своим характеристикам опорных сигналов для систем беспроводной связи WiMAX, WLAN, Bluetooth и UWB. Программное обеспечение Signal Studio предлагает базовые возможности для создания частично кодированных, статистически корректных сигналов, предназначенных для испытаний компонентов и передатчиков, а также расширенные возможности для создания полностью кодированных сигналов, предназначенных для анализа параметров BER/PER/FER приемников. Возможно удобное введение калиброванных искажений сигнала и аддитивного белого гауссова шума (AWGN) для оценки устойчивости приемника к эффектам "грязного" передатчика (излучающего сигнал с недопустимыми искажениями) и канала. Таким образом, при продвижении пользователей к новым стандартам беспроводной связи компания Agilent расширяет им путь, предлагая технические решения типа семейства программ Signal Studio.



Конфигурация для сигнала WLAN 802.11n



Подключение генераторов сигналов для фазокогерентного испытания системы стандарта MIMO с конфигурацией каналов 2 x 2

Создание сигналов

- Создание сигналов беспроводной локальной сети (WLAN) стандарта 802.11 a/b/g/j/p с одной или несколькими несущими
 - Испытания систем множественного приема-передачи (MIMO) стандарта 802.11n MIMO с моделированием конфигураций каналов: 2 x 2, 2 x 3, 2 x 4, 3 x 3, 3 x 4 и 4 x 4
 - Базовые опции: создание частично кодированных сигналов для испытаний компонентов
 - Расширенные опции: создание полностью кодированных сигналов для испытаний приемников
- Управление генератором сигналов и дополнительные искажения**
- Совместимые генераторы сигналов: N5182A MXG, E4438C ESG
 - Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
 - Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
 - Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи

- Предварительно заданные конфигурации для быстрой установки
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API и SCPI
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия

N7617B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов 802.11 WLAN

Создание сигналов беспроводных локальных сетей стандарта 802.11

Программное обеспечение Signal Studio для 802.11 WLAN (N7617B) является удобным программным средством создания стандартных опорных сигналов BB и RF для испытаний приемников и компонентов беспроводных локальных сетей стандартов 802.11a/b/g/j/p/n с использованием векторных генераторов сигналов N5182A серии MXG, E4438C серии ESG и E8267D серии PSG. При испытаниях приемников эта прикладная программа обеспечивает полное кодирование канала для определения BER/BLER/FER. При испытаниях компонентов эта прикладная программа генерирует частично кодированные, статистически корректные сигналы для испытаний типа "стимул/отклик". Возможность бесплатного апгрейда обеспечивает расширенные функциональные возможности создания сигналов стандартов 802.11a/b/g/j/p для ранее приобретенных опций E4438C-417 и E8267D-N17.

Гарантированные технические характеристики

Сравнение EVM (модуль вектора ошибки)

802.11a/g/j/p OFDM

E4438C	<1% (тип. значение)	при 2,4/5,8 ГГц	≤ -1 дБм
E8267D	<0,8% (тип. значение)	при 2,4 ГГц	≤ -1 дБм
N5812A	<0,6% (тип. значение)	при 2,4/5,8 ГГц	≤ -2 дБм
N5812A	<0,6% (тип. значение)	при 5,8 ГГц	≤ -7 дБм
E8267D	<0,6% (тип. значение)	при 5,8 ГГц	≤ 6 дБм

802.11b/g DSSS

E4438C	<1% (тип. значение)	при 2,4 ГГц	≤ -1 дБм
N5812A	<0,6% (тип. значение)	при 2,4 ГГц	≤ 0 дБм
E8267D	<0,7% (тип. значение)	при 2,4 ГГц	≤ 8 дБм

802.11n OFDM

E4438C	<1% (тип. значение)	при 2,4 ГГц	≤ 5 дБм
E4438C	<1% (тип. значение)	при 5,8 ГГц	≤ 0 дБм

- Установки прибора и программного обеспечения приведены ниже. Параметр EVM был измерен с помощью векторного анализатора сигналов 89641A с опцией B7R
- EVM 1% = 0,40 дБ, 0,5% = 0,46 дБ

Рабочие характеристики

802.11a/g/j/p OFDM

Векторный генератор сигналов N5182A

- | | | | |
|-------|-----------------------|-------------|---------|
| • EVM | <0,6% (тип. значение) | при 2,4 ГГц | 2 дБм |
| | <0,6% (тип. значение) | при 5,8 ГГц | -7 дБм |
| | <1% (тип. значение) | при 5,8 ГГц | 0 дБм |
| | | | >-7 дБм |

Установки прибора и программного обеспечения приведены ниже. Параметр EVM был измерен с помощью векторного анализатора сигналов 89641A с опцией B7R

Установки программного обеспечения

- Скорость передачи данных: 54 Мбит/с
- Модуляция: 64 QAM
- Кодировщик: 3/4
- Скремблер: включен
- Чередование: включено
- Инициализация скремблера: 5D
- Поддержка установки несущей: все каналы активны
- Интервал ожидания: 100 мкс
- OSR: 2
- длина окна: 8
- Тип данных: PN15
- Длина данных: 1024

Установки генератора сигналов

- Фильтр реконструкции: пропущен
- АРМ: включена
- Гашение ВЧ: выключено
- Ослабление модуляции: от 8 до 10 дБм

Установки 89641A

- Частота: 2,4/5,8 ГГц
- Полоса обзора: 20 МГц
- Предел: оптимальный
- СКЗ усреднение видеосигнала: 20

802.11b/g DSSS

Векторный генератор сигналов N5182A

- | | | | |
|-------|------------------------|---------------|-------|
| • EVM | < 0,6% (тип. значение) | при 2,412 ГГц | 0 дБм |
|-------|------------------------|---------------|-------|

Установки прибора и программного обеспечения приведены ниже. Параметр EVM был измерен с помощью векторного анализатора сигналов 89641A с опцией B7R

- Скорость передачи данных: 11 Мбит/с
- Высокоскоростная модуляция: CCK
- Скремблер DSSS: включен
- Чередование: включен
- Интервал ожидания: 100 мкс
- OSR: 2
- Тип данных: PN15
- Длина данных: 1024

Установки генератора сигналов

- Фильтр реконструкции: пропущен
- АРМ: включена
- Гашение ВЧ: выключено
- Ослабление модуляции: от 8 до 10 дБм

Установки 89641A

- Частота: 2,4/5,8 ГГц
- Полоса обзора: устанавливается по умолчанию для стандарта
- Предел: оптимальный
- СКЗ усреднение видеосигнала: 20

Информация для заказа

N7617B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия

N7617B-2FP Подключение к генератору сигналов E8267D, фиксированная, бессрочная лицензия*

N7617B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия

N7617B-EFP Базовые возможности создания сигналов 802.11a/b/g/j/p WLAN, фиксированная, бессрочная лицензия

N7617B-RFP Расширенные возможности создания сигналов 802.11a/b/g/j/p WLAN, фиксированная, бессрочная лицензия

N7617B-FFP Базовые возможности создания сигналов 802.11n WLAN, фиксированная, бессрочная лицензия

N7617B-QFP Расширенные возможности создания сигналов 802.11n WLAN, фиксированная, бессрочная лицензия

Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:

www.agilent.com/find/signalcreation

* E8267D серии PSG не поддерживает 802.11n.

Создание сигналов

- Создание сигналов 802.16-2004 (fixed WiMAX) с одной несущей
- Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”
- Установка отношения циклических префиксов (G), коэффициент растривирования (n), длины фрейма, преамбулы, управляющего заголовка фрейма (FCH) и пакетов данных
- Выбор необработанных или полностью кодированных данных (с рандомизацией, сверточным кодированием Рида-Соломона и чередованием) и создание блоков данных MAC PDU, включающих заголовки и CRC

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

- Совместимые генераторы сигналов: N5182A MXG, E4438C ESG, E8267D PSG
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
- Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи

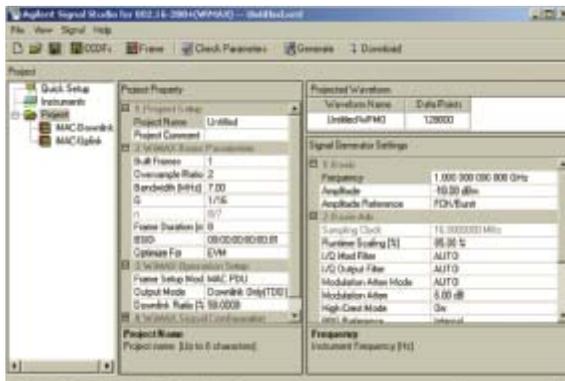
- Автоматическое воспроизведение сигналов с помощью SCPI
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, структура фрейма
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия - включается автоматически



Сводные данные структуры кадра WiMAX, показывающие типы пакетов, форматы модуляции, типы данных и др. График кадра, кривые интегральной функции распределения и спектр модулирующего сигнала.



Интуитивно понятный интерфейс пользователя позволяет быстро создавать удовлетворяющие стандарту WiMAX сигналы при помощи выпадающих меню, а также управлять большинством настроек генератора сигналов.

N7613A Программное обеспечение Signal Studio для 802.16-2004 (WiMAX)

Программное обеспечение Signal Studio для 802.16-2004 (WiMAX) позволяет создавать модулирующие сигналы WiMAX, соответствующие стандарту IEEE, и загружать их для воспроизведения в векторные генераторы сигналов N5182A серии MXG, E4438C серии ESG или E8267D серии PSG. Эта программа имеет простой графический интерфейс пользователя, предназначенный для конфигурирования модулирующих сигналов линии “вверх” и линии “вниз” с параметрами сигналов, которые удовлетворяют специфическим требованиям пользователя для испытаний компонентов и приёмников.

Гарантированные технические характеристики

- **Полоса**
1,25 - 28 МГц
- **Форматы модуляции**
BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM
- **Отношения циклических префиксов (G)**
1/4, 1/8, 1/16, 1/32
- **Настройки фреймов**
Физический уровень или MAC PDU
- **Типы данных полезной нагрузки**
Все 1, все 0, последовательности 01, 10, BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, PN9, PN15, файл пользователя
- **Длина данных полезной нагрузки**
23 байта
- **Максимальная длина данных пользователя**
349 056 байт или 2 972 448 бит
- **Коэффициенты кодирования**
1/2, 2/3, 3/4
- **Выходные режимы**
TDD, FDD, полудуплекс FDD
- **Модуль вектора ошибки (EVM) - векторный генератор сигналов E4438C серии ESG**

Настройки несущей	Справочное значение ¹	Рабочий диапазон ²
2,5 МГц/-20 дБм	-46 дБ (0,5%)	-49,2 до -42,5 дБ
3,5 МГц/-20 дБм	-42 дБ (0,7%)	-46,4 до -38,7 дБ
5,8 МГц/-20 дБм	-48 дБ (0,4%)	-50,4 до -45,8 дБ
- **Модуль вектора ошибки (EVM) - векторный генератор сигналов E8267D серии PSG ³**

Настройки несущей	Справочное значение ¹	Рабочий диапазон ²
2,5 МГц/-20 дБм	-44 дБ (0,6%)	-49,2 до -40,2 дБ
3,5 МГц/-20 дБм	-42,5 дБ (0,7%)	-48,6 до -36,8 дБ
5,8 МГц/-20 дБм	-44 дБ (0,6%)	-49,1 до -37,1 дБ
- **Модуль вектора ошибки (EVM) - векторный генератор сигналов N5162A/82A серии MXG**

Настройки несущей	Справочное значение ¹	Рабочий диапазон ²
2,5 МГц/-20 дБм	-45 дБ (0,6%)	-50,9 до -42,1 дБ (от 0,3 до 0,8%)
3,5 МГц/-20 дБм	-45 дБ (0,6%)	-50,3 до -42,2 дБ (от 0,3 до 0,8%)
5,8 МГц/-20 дБм	-43,6 дБ (0,7%)	-48,3 до -41,7 дБ (от 0,4 до 0,8%)

Информация для заказа

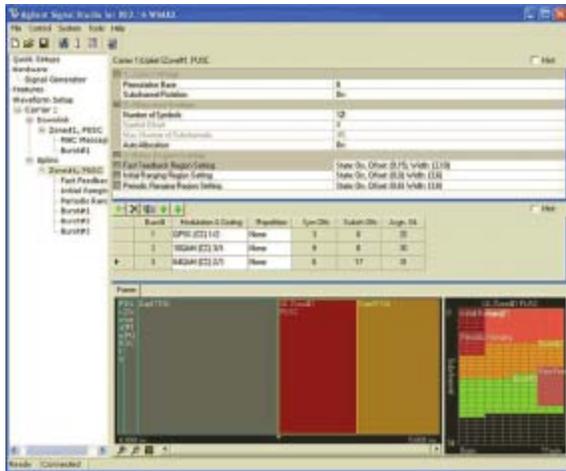
- N7613A-101** Лицензия для генератора сигналов E4438C серии ESG с внутренним генератором модулирующего сигнала
- N7613A-102** Лицензия для генератора сигналов E8267D серии PSG с внутренним генератором модулирующего сигнала
- N7613A-103** Лицензия для генератора сигналов N5162A/82A серии MXG с внутренним генератором модулирующего сигнала

¹ Негарантируемое значение, основанное на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Большинство проверенных приборов удовлетворяют этим значениям.
² Негарантируемый диапазон, основанный на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Диапазоны всех проверенных приборов соответствуют этим значениям.
³ Рабочие характеристики генераторов сигналов серии PSG со стандартной опцией импульсной модуляции E8267D-UNU. С этой опцией характеристики EVM ухудшаются.

N7615B

- Создание сигналов 802.16 mobile WiMAX и WiBro с одной или несколькими несущими
- Возможность гибкого конфигурирования параметров каналов линий "вверх" и "вниз" (или обеих): зоны, пакеты и блоки данных MAC PDU
- Зоны перестановки: PUSC, FUSC, OPUSC, AMC, OFUSC
- Зоны AMC 2 x 3, выбор диапазона, быстрая обратная связь
- Поддержка Matrix A (STC), Matrix B (2x2 MIMO) и совместное пространственное мультиплексирование сигналов линии "вверх"
- Пакеты и зоны, размещаемые подканалами и символами
- Подканалы, подразделяемые на сегменты (сектора BTS)
- Базовые опции: создание частично кодированных сигналов для испытаний компонентов
- Расширенные опции: создание полностью кодированных сигналов для испытаний приемников
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API и SCPI
- Справочная система API HELP
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- LAN и GPIB

3



Сводные данные структуры кадра WiMAX, показывающие типы пакетов, форматы модуляции, типы данных и др.

Информация для заказа

- N7615B-1FP** Лицензия для генератора сигналов E4438C серии ESG
- N7615B-2FP** Лицензия для генератора сигналов E8267D серии PSG
- N7615B-3FP** Лицензия для генератора сигналов N5162A/82A серии MXG
- N7615B-EFP** Базовые возможности создания сигналов 802.16 OFDMA
- N7615B-FFP** Расширенные возможности создания сигналов 802.16 OFDMA

Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:

www.agilent.com/find/signalcreation

N7615B Программное обеспечение Signal Studio для 802.16 (WiMAX)

Программное обеспечение Signal Studio for 802.16 WiMAX (N7615B) является удобным программным средством создания сигналов, которое облегчает разработку и испытания компонентов и приемников стандартов WiBro и mobile WiMAX (802.16e). Это дружественное программное обеспечение обладает интуитивным графическим интерфейсом пользователя, которое позволяет легко создавать сигналы, соответствующие стандартам IEEE 802.16-2004 и 802.16e-2005, и обеспечивает удобный доступ к параметрам физического уровня и основным параметрам уровня MAC. Обеспечивается простая загрузка файлов сигналов WiMAX в векторные генераторы сигналов N5182A MXG, E4438C ESG или E8267D PSG для мгновенного воспроизведения.

Дополнительные возможности обеспечивают настройку для конкретного приложения. Базовые возможности имеют целью проектирование и испытание компонентов, а расширенные возможности - проектирование и испытание приемников. Гибкая политика лицензирования обеспечивает структуру продукта, которая включает фиксированные и перемещаемые, а также бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии, поэтому пользователь может приобрести только те возможности, которые ему необходимы.

Гарантированные технические характеристики

- **Полоса**
1,25 - 28 МГц
- **Форматы модуляции**
BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM
- **Отношения циклических префиксов (G)**
1/4, 1/8, 1/16, 1/32
- **Настройки фреймов**
Физический уровень или MAC PDU
- **Типы данных полезной нагрузки**
Все 1, все 0, последовательности 01, 10, BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, PN9, PN15, файл пользователя
- **Длина данных полезной нагрузки**
23 байта
- **Максимальная длина данных пользователя**
349 056 байт или 2 972 448 бит
- **Коэффициенты кодирования**
1/2, 2/3, 3/4
- **Выходные режимы**
TDD, FDD, полудуплекс FDD
- **Модуль вектора ошибки (EVM) ¹ - векторный генератор сигналов N5182A серии MXG**

Настройки несущей	Справочное значение ²	Рабочий диапазон ³
2,5 МГц/-20 дБм	-48,5 дБ (0,4%)	-51,2 до -48,4 дБ (от 0,27 до 0,38%)
3,5 МГц/-20 дБм	-46,0 дБ (0,5%)	-48,6 до -45,7 дБ (от 0,37 до 0,52%)
- **Модуль вектора ошибки (EVM) ¹ - векторный генератор сигналов E4438C серии ESG**

Настройки несущей	Справочное значение ²	Рабочий диапазон ³
2,5 МГц/-20 дБм	-48,5 дБ (0,4%)	-51,4 до -48,0 дБ (от 0,27 до 0,4%)
3,5 МГц/-20 дБм	-46,0 дБ (0,5%)	-50,2 до -44,7 дБ (от 0,31 до 0,58%)
- **Модуль вектора ошибки (EVM) ¹ - векторный генератор сигналов E8267D серии PSG ³**

Настройки несущей	Справочное значение ²	Рабочий диапазон ³
2,5 МГц/-20 дБм	-48,1 дБ (0,4%)	-52,4 до -47,4 дБ (от 0,24 до 0,43%)
3,5 МГц/-20 дБм	-48,9 дБ (0,5%)	-42,7 до -48,3 дБ (от 0,23 до 0,38%)

¹ Установки параметров сигнала:

Было использовано несколько сигналов DL-PUSC с различными установками:
Полосы пропускания/число точек БПФ = 5 МГц/512, 10 МГц/1024 и 20 МГц/2048
Длина пакета = 30 символов, длина фрейма 5 мс
Виды модуляции = QPSK и 64QAM

Ослабление символов = 2,78% (полоса пропускания 5 МГц или 20 МГц), 5,56% (полоса пропускания 10 МГц)

² Негарантируемое значение, основанное на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Большинство проверенных приборов удовлетворяют этим значениям.

³ Негарантируемый диапазон, основанный на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Диапазоны всех проверенных приборов соответствуют этим значениям.

Создание сигналов

- Конфигурирование полностью кодированных пакетов Bluetooth™ и модулированных потоков данных Bluetooth™
- Конфигурирование меню грязного передатчика для испытаний чувствительности приемника с использованием типов пакетов DH1, DH3 и DH5
- Оптимизация анализа BER с использованием построения зависимости BER относительно задержки стробирования полезной нагрузки
- Типы потоков данных и полезной нагрузки пакетов: PN9, PN15, 8-битовая последовательность, файл пользователя

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

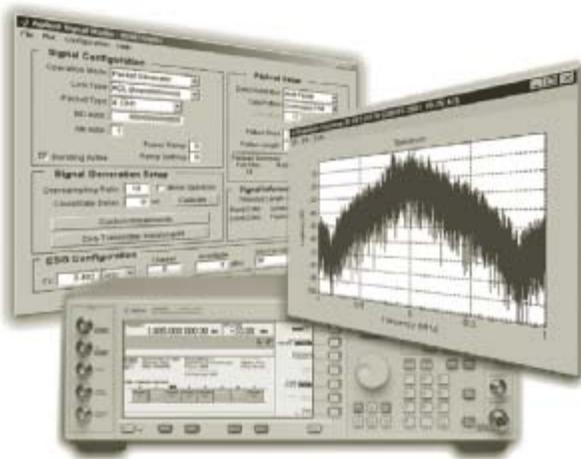
- Управление частотой, амплитудой, АРМ, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Добавление искажений сигнала: смещение частоты несущей, ошибка синхронизации символа, индекс модуляции, добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) и другое
- Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматическое воспроизведение сигналов с помощью SCPI
- 10baseT LAN и GPIB

Другие свойства

- Графики: $I(t)$, $Q(t)$, $I(t)+Q(t)$ с наложением, CCDF
- Диалоговая документация
- БЕСПЛАТНАЯ возможность опробования интерфейса пользователя



Интерфейс пользователя программного обеспечения Signal Studio для Bluetooth™ с распечаткой спектра генерируемого сигнала.

N7606B Программное обеспечение Signal Studio для Bluetooth™

Программа создания полностью кодированных, основанных на стандартах Bluetooth, пакетов и потоков модулирующих данных Bluetooth в ПК и загрузка модулирующих сигналов для воспроизведения во внутренний НЧ генератор прибора E4438C серии ESG. Всестороннее тестирование ВЧ и НЧ частей приёмопередатчика Bluetooth с помощью полностью кодированных пакетов Bluetooth и непрерывных последовательностей данных PN с целью определения и анализа коэффициентов битовых (BER) и пакетных ошибок (PER). Для упрощения настройки по определению BER в программе предусмотрена процедура оптимизации регулировки задержки такта/стробирования/полезной нагрузки.

Гарантированные технические характеристики

- **Потоки данных**
Все 0, все 1, последовательности 01, 10, 8-битовая последовательность, PN9, PN15
- **Типы пакетов**
ACL: DH1, DH3, DH5, DM1, DM3, DM5, AUX1
SCO: HV1, HV2, HV3, DM1
Управление: NULL, POLL, ID
- **Адрес устройства Bluetooth**
Допустимый диапазон: от 0000 0000 0000 до FFFF FFFF FFFF (шестнадцатиричный)
- **Адрес активного объекта**
Допустимый диапазон: от 0 до 7
- **Последовательности данных полезной нагрузки**
Все 0, все 1, последовательности 01, 10, 8-битовая последовательность, PN9, PN15, файл пользователя
- **Сви́пирование по мощности пачек импульсов**
Допустимый временной диапазон сви́пирования мощности: от 1 до 10 мкс
Допустимый диапазон для установления времени сви́пирования: от 1 до 20 мкс (не может быть более чем на 10 мкс больше, чем установленный параметр для сви́пирования мощности)
Тестовое меню грязного передатчика (передатчика, излучающего сигнал с недопустимыми искажениями)
– Допустимый временной диапазон сви́пирования мощности: от 1 до 100 мкс
– Допустимый диапазон для установления времени сви́пирования: от 1 до 120 мкс (не может быть более чем на 20 мкс больше, чем установленный параметр для сви́пирования мощности)
Разрешающая способность: 1 мкс
- **Искажение в виде смещения частоты**
Допустимый диапазон: от –100 кГц до 100 кГц
Допустимый диапазон для тестирования грязного передатчика: от –150 до 150 кГц
Разрешающая способность: 1 кГц
- **Дрейф частоты**
Допустимый диапазон для линейного изменения: от –100 кГц до 100 кГц
Разрешающая способность: 1 кГц
Допустимый диапазон для синусоидального изменения: от –100 кГц до 100 кГц
Разрешающая способность: 1 кГц
Частота изменения: 300 Гц, 500 Гц, 1,6 кГц
- **Индекс модуляции**
Допустимый диапазон: от 0,250 до 0,400
Допустимый диапазон для тестирования грязного передатчика: от 0,200 до 0,400
Разрешающая способность: 0,001
- **Ошибка синхронизации символов**
Допустимый диапазон: -50×10^{-6} до 50×10^{-6}
Допустимый диапазон для тестирования грязного передатчика: от -150×10^{-6} до 150×10^{-6}
Разрешающая способность: 1×10^{-6}
- **Белый гауссов шум**
Допустимый диапазон отношения сигнал/шум: от 10 дБ до 40 дБ
Разрешающая способность: 1 дБ
Допустимый диапазон начальных чисел: от 1 до 65535
- **Задержка такта и синхронизации**
Допустимый диапазон: от 0 до 100 мкс
Разрешающая способность: (1 мкс/коэффициент передискретизации)
- **Коэффициент передискретизации**
Допустимый диапазон: от 2 до 20

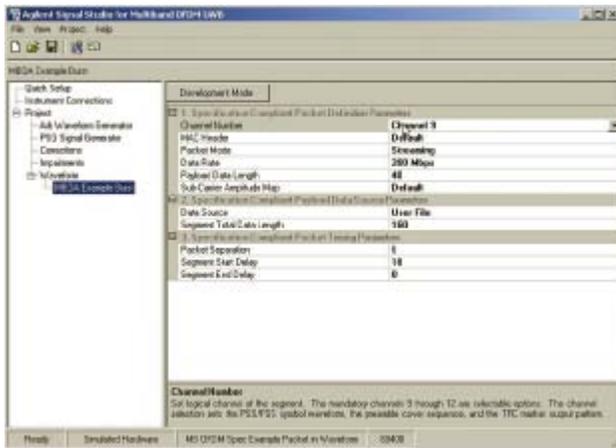
Информация для заказа

N7606B

N7619A

- Генерация многополосных сигналов OFDM UWB, соответствующих стандарту сверхширокополосной беспроводной связи (UWB), предложенному альянсом WiMedia
- Создание модулирующих НЧ сигналов I/Q из цифрового файла, загруженного в генератор сигналов произвольной формы N6030/31A
- Генерация полного ВЧ сигнала посредством управления широкополосными входами генератора E8267D серии PSG НЧ сигналом I/Q
- Построение индивидуальных сегментов с уникальными параметрами; затем их объединение для создания единого сигнала с пакетами, которые имеют изменяющиеся параметры, например, отличающиеся скорости передачи данных
- Создание специализированных пакетов для испытания специфических функций приемника
- Пропуск испытания поднесущей для ослабления узкополосных помех приемника
- Управление заданным числом воспроизводимых сигналов с возможностью пакетного режима
- Введение искажений в модулирующий сигнал, таких как смещение частоты, а также нарушение баланса фазы и амплитуды I/Q

3



Интерфейс пользователя программы Signal Studio для генерации многополосных сигналов OFDM UWB.

N7619A Программное обеспечение Signal Studio для Multiband OFDM UWB

Создание сигналов, базирующихся на стандарте сверхширокополосной беспроводной связи (UWB), предложенном альянсом WiMedia. Программное обеспечение Signal Studio для UWB создаёт цифровую версию модулирующих НЧ сигналов I/Q, которые загружаются в контрольно-измерительное оборудование для генерации ВЧ сигналов UWB. Простой в использовании интерфейс позволяет быстро начать работу, позволяя сосредоточиться на оценке UWB приемопередатчиков и выполнять измерения их основных параметров, такие как чувствительность и подавление помех. Аналоговые модулирующие НЧ сигналы I/Q генерируются генератором сигналов произвольной формы N6030A или N6031A, а ВЧ сигналы - генератором E8267D, имеющим широкополосные входы I/Q (опция 016).

Гарантированные технические характеристики

• Оптимизация коррекций (при использовании с набором инструментов Signal Studio)

Скорости, точности или других параметров пользователя

• Ввод искажений

Нарушение амплитудного баланса I/Q
 Перекос фазы I/Q
 Частотная ошибка

• Данные заголовка MAC

Все единицы, все нули, перемежающиеся 1 и 0, код PN 15, определённые пользователем

• Пакетный режим

Стандартный пакетный или потоковый режим без разделения на пакеты

• Скорость передачи данных

От 53,3 Мбит/с до 480 Мбит/с

• Длина данных полезной нагрузки

Стандартная: целое число от 0 до 4095
 Потоковый режим: целое число от 1 до 409

• Источник данных

Все 1, все 0, чередующиеся 1 и 0, код PN 15, код PN 9, определённые пользователем

• Разделение пакетов

Диапазон: целые числа ≥ 0 , типовое значение = 6

• Задержка начала сегмента

Диапазон: целые числа ≥ 0 , типовое значение = 3

• Задержка конца сегмента

Диапазон: целые числа ≥ 0 , типовое значение = 3

Информация для заказа

N7619A-117 UWB Лицензия: внешний НЧ генератор N6030A, PXI

Аудио/видеовещание

Широкополосные беспроводные системы связи и ручные беспроводные устройства сделали реальностью мобильное аудио/видеовещание. Обсуждаются соответствующие стандарты с целью ускорения их принятия. Со своей стороны, компания Agilent предлагает набор программных средств Signal Studio для векторных генераторов сигналов серий MXG, ESG и PSG для упрощения генерации опорных сигналов, базирующихся на стандартах аудио/видеовещания. С целью удовлетворения потребностей в испытаниях средств цифрового вещания для их своевременного вывода на рынок программное обеспечение Signal Studio обеспечивает интуитивно понятный, специализированный графический интерфейс пользователя для создания опорных сигналов, аттестованных компанией Agilent и оптимизированных по рабочим характеристикам. Обеспечивается удобное добавление искажений сигнала и аддитивного белого гауссова шума (AWGN) для оценки устойчивости приемника к эффектам "грязного" передатчика (излучающего сигнал с недопустимыми искажениями) и канала. Таким образом, с появлением стандартов пользователь может быть уверен, что он останется на передовых позициях, полагаясь на программное обеспечение Signal Studio.

Создание сигналов

- Создание мультимедийных цифровых видеосигналов стандартов DVB-T/H/C/S, ISDB-T, DTMB, ATSC и T-DMB с возможностью апгрейда с учетом будущих стандартов
- Удобный модуль оперативной помощи для подстройки и редактирования файлов входного транспортного потока (TS) с целью воспроизведения видеоизображения для субъективной оценки цифрового телевизионного приемника
- Поддержка анализа BER с использованием фиксированных или определяемых пользователем данных
- Низкая стоимость при лидирующих в отрасли качестве модуляции и спектральной чистоте во время испытаний приемников видеосигнала и компонентов (приставки, тюнеры, ручные устройства)

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

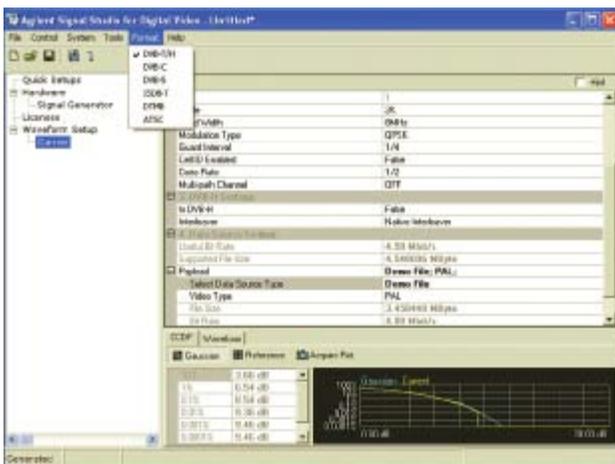
- Совместимые генераторы сигналов: E8267D, E4438C, N5182A
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
- Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи

- Предварительно заданные конфигурации для быстрой установки
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API и SCPI
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия



Конфигурирование сигналов для многих цифровых видеоформатов, включая DVB-T/H/C/S

N7623B Программное обеспечение Signal Studio для цифрового видеовещания

Создание сигналов цифрового видеовещания, соответствующих стандартам

Используя программное обеспечение Signal Studio (N7623B), можно легко создавать сигналы, соответствующие стандартам DVB-T/H/C/S, ISDB-T, ATSC и DTMB. Для воспроизведения сигналов используются векторные генераторы сигналов N5182A серии MXG, E4438C серии ESG или E8267D серии PSG. Они обладают высокими рабочими характеристиками и поддерживают широкий набор прикладных программ, в том числе для систем сотовой и беспроводной связи. Используя простой интерфейс, можно задать параметры кодирования и модуляции канала, структуру фрейма OFDM и транспортный поток (TS) для создания видеосигналов, которые соответствуют требованиям испытаний приемников и компонентов.

Испытание ручных устройств цифрового видеовещания

Инженеры, включающие цифровое телевидение в ручные устройства, могут создавать тестовые сигналы, которые соответствуют новым стандартам DVB-H и ISDB-T. Для генерации сигналов, необходимых при анализе BER, используется измерительный прибор общего назначения, который поддерживает широкий набор прикладных программ, в том числе для систем сотовой и беспроводной связи.

Оценка приемников цифрового видеовещания

Можно проверить рабочие характеристики приемника, добавляя в реальном времени аддитивный белый гауссов шум (AWGN) и искажения I/Q к полностью кодированному сигналу канала **DVB-T/H/C/S, ISDB-T, ATSC и DTMB**. Либо можно наблюдать видеоизображение на приемнике, используя в качестве исходных данных собственный файл формата MPEG.

Испытания компонентов

Испытания усилителей мощности, фильтров, модуляторов и других компонентов систем проводятся с использованием статистически корректных испытательных сигналов **DVB-T/H/C/S, ISDB-T, ATSC и DTMB** с целью измерения таких параметров, как коэффициент использования мощности, нелинейность и погрешность частоты. Испытания приемников проводятся с использованием кодированных испытательных сигналов DVB, которые можно использовать для анализа коэффициента битовых ошибок перед декодером Витерби, а также перед или после декодера RS.

Области применения

Испытания усилителей мощности, фильтров, модуляторов и других компонентов систем с использованием статистически корректных испытательных сигналов DVB-T/H/C/S с целью измерения таких параметров, как коэффициент использования мощности, нелинейность и погрешность частоты. Испытания приемников с использованием кодированных испытательных сигналов DVB, которые можно использовать для анализа коэффициента битовых ошибок перед декодером Витерби, а также перед или после декодера RS.

Информация для заказа

N7623B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия

N7623B-2FP Подключение к генератору сигналов E8267D, фиксированная, бессрочная лицензия

N7623B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия

N7623B-QFP Расширенные возможности создания сигналов DVB-T/H/C, фиксированная, бессрочная лицензия

N7623B-RFP Расширенные возможности создания сигналов ISDB-T, фиксированная, бессрочная лицензия

N7623B-SFP Расширенные возможности создания сигналов DTMB, фиксированная, бессрочная лицензия

N7623B-UFP Расширенные возможности создания сигналов ATSC, фиксированная, бессрочная лицензия

N7623B-VFP Расширенные возможности создания сигналов DVB-S, фиксированная, бессрочная лицензия

Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:

www.agilent.com/find/signalcreation

E4438C-407
N7616B

- Генерация до 26 суперфреймов
- Полное управление кодируемыми параметрами
- Кодирование информации пилот-сигнала
- Калиброванный белый гауссов шум (AWGN)
- Поддержка кодов скремблирования для Японии и Кореи
- Предварительно заданные установки для S-DMB
- Создание специализированных последовательностей данных для поиска неисправностей
- Запоминание/вызов данных пользователя из НЖМД
- Распечатка графиков мощности кодовой области, спектра и CCDF
- Полностью закодированные каналы позволяют проводить анализ BER/BLER
- Проведение функциональных испытаний приемника
- Испытания каналов CAS и EPG с использованием данных пользователя
- Экономия времени при использовании предварительных установок
- Создание статистически корректных сигналов для испытаний усилителей

E4438C Программное обеспечение Signal Studio для S-DMB

Программа создания сигналов для тестирования терминалов пользователей и фильтров формирования пауз S-DMB (Satellite Digital Multimedia Broadcast - спутниковое цифровое мультимедийное вещание) в производственных условиях. Всестороннее тестирование ВЧ и НЧ частей приёмника с помощью уникальных данных, содержащихся в суперкадрах в количестве до 26. Кодирование каждого канала может быть настроено в соответствии с требованиями пользователя, включая использование кода Риды-Соломона, перемежение байтов, свёрточное кодирование и перемежение битов. Тестирование демодулятора можно выполнять путём запрета уровня кодирования и ввода данных непосредственно в физический уровень до расширения спектра и скремблирования.

Гарантированные технические характеристики

Обобщенная конфигурация

- Версии стандартов: ITU-R BO.1130-4 (System E section), ARIB STD-B41, B42 (2 июня 2003 г.)
- Регион кода скремблирования: Япония или Корея
- Количество суперфреймов: от 1 до 12
- Чиповая скорость: от 1 МГц до 25 МГц
- Коэффициент передискретизации: от 2 до 16
- НЧ фильтр: Найквиста, корень из Найквиста, гауссов, прямоугольный
- Параметр Filter Alpha/BT: от 0 до 1
- Отношение сигнал/шум для белого гауссова шума: от -30 до 30 дБ
- Полоса равномерности белого гауссова шума: (чиповая скорость) x (коэффициент передискретизации) x 0,8
- Графические отображения: распределение мощности по кодам, кривая интегральной функции распредел. (CCDF), спектр

Канал вещания

- Код Уолша: от 0 до 63
- Амплитуда: от -40 до 0 дБ
- Источник данных: PN9, PN12, PN15, или данные пользователя длиной до 1018368 битов
- Кодировщик Риды-Соломона: включен или выключен
- Байтовый перемежитель: включен или выключен
- Свёрточный кодировщик: включен или выключен
- Коэффициент свёрт. кодировщика: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
- Битовый перемежитель: включен или выключен
- Позиция битового перемежителя: от 0 до 7

Канал пилот-сигнала

- Код Уолша: 0
- Амплитуда: от -40 до 0 дБ
- Последовательность данных: PN9, PN12, PN15, или данные пользователя длиной до 479 232 битов
- Смещение данных: от 0 до 32 768
- Кодированный информационный пилот-сигнал: включен или выключен
- Полная управляющая информация: от 00 до FFh
- Кодировщик Риды-Соломона: включен или выключен
- Байтовый перемежитель: включен или выключен
- Свёрточный кодировщик: включен или выключен
- Коэф-т свёрточного кодировщика: 1/2
- Начальное подключение CRC: от 0000h до F

Информация для заказа

E4438C-407

Создание сигналов

- Поддержка всех 4 режимов передачи (I, II, III и IV) и полностью реализованный сервис SI, FIC и TPI для видео-, аудио- и пакетных данных
 - Сигнал, спектр которого соответствует стандарту T-DMB, с фильтром для подавления внеканального излучения
 - Гибкое конфигурирование параметра MCI и входов источников данных (PN, фикс. последовательность или файлы пользователя)
 - Генерация фрейма, имеющего до 64 Мвыборок, для анализа BER
- Управление генератором сигналов и дополнительные искажения
- Совместимые генераторы сигналов: N5182A серии MXG, E4438C серии ESG
 - Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
 - Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
 - Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи

- Предварительно заданные конфигурации для быстрой установки
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API и SCPI
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия

N7616B Программное обеспечение Signal Studio для T-DMB

Используя программное обеспечение Signal Studio (N7616B), можно легко создавать сигналы, соответствующие стандартам T-DMB. Интуитивный графический интерфейс пользователя обеспечивает удобный доступ к параметрам передачи, кодирования и различным параметрам сигнала для сервиса видео-, аудио- и пакетных данных T-DMB. Для воспроизведения полностью закодированных сигналов канала T-DMB используются векторные генераторы сигналов N5182A серии MXG и E4438C серии ESG. Совместное использование программного обеспечения Signal Studio для T-DMB и E4438C или N5182A обеспечивает простое, недорогое и надежное техническое решение для генерации тестовых сигналов при испытаниях приемников и компонентов T-DMB.

Основные свойства

Быстрое и удобное конфигурирование сигналов T-DMB

- Сервис видео-, аудио- и пакетных данных
 - Режимы передачи I, II, III and IV
 - Кодировщик RS и свёрточный перемежитель для обслуживания видеоданных
 - Источники данных: последовательность PN, фиксированные все "0" или файл, предоставляемый пользователем для каждого сервиса
- Создание испытательных сигналов с полностью реализованной структурой передаваемого фрейма
- Возможность создания полностью закодированных каналов FIC и каждого подканала MSC
 - Параметры MCI: скорость передачи данных, уровень защиты, идентификатор подканала.
 - Сервисная информация (SI): метка группы, метка сервиса, метка компонента сервиса, идентификатор страны, расширенный код страны, справочное значение сервиса
 - Гибкое конфигурирование информации идентификации передатчика (TPI)
- Графическое отображение формата и характеристик сигнала
- Отображение в реальном времени структуры CIF в процессе конфигурирования пользователем сигнала
 - CCDF curves, I/Q signals, and baseband spectrum
- Добавление белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени (требуется E4438C/N5182A с опцией 403) и доступ к параметрам генератора сигналов из интерфейса пользователя

Информация для заказа

N7616B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия

N7616B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия

N7616B-QFP Расширенные возможности создания сигналов T-DVB, фиксированная, бессрочная лицензия

Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте: www.agilent.com/find/signalcreation

Обнаружение, определение местоположения, слежение и навигация

Современные системы обнаружения, определения местоположения, слежения и навигации требуют развитых средств создания сигналов для моделирования реальных рабочих условий при тестировании и оценке параметров. Векторные генераторы сигналов серий ESG и PSG компании Agilent имеют большую глубину памяти воспроизведения НЧ сигналов, гибкие средства создания последовательностей сигналов и обеспечивают широкополосную I/Q-модуляцию. Эти функциональные возможности могут быть использованы для генерации сложных сценариев сигналов, например, при разработке импульсных последовательности для испытаний радиолокационных приёмников или длительных записей сигналов для испытаний многоспутниковых навигационных систем GPS и Galileo. С помощью программного обеспечения Signal Studio и встроенных программ компании Agilent формирование сигналов для реалистичных воздействий на испытываемые компоненты, устройства, подсистемы и системы становится лёгким как никогда. То, что раньше требовало специализированных испытательных систем, состоящих из стоек с оборудованием, теперь может быть достигнуто с помощью коммерческого готового к использованию оборудования.

Создание сигналов

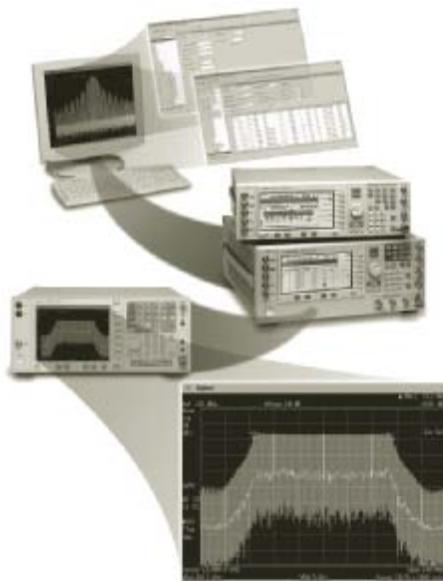
- Создание библиотеки форм импульсов пользователя путём настройки параметров или импорта импульсов
- Применение внутримпульсной модуляции: линейная и нелинейная ЛЧМ, шаг ЧМ, шаг АМ, BPSK, QPSK, коды Варкера
- Создание, запоминание и воспроизведение специализированных импульсных последовательностей с подавлением в паузе 80 дБ и полосой пропускания до 80 МГц или 1 ГГц
- Установка интервала повторения, числа повторений, а также частоты, фазы и смещения мощности от импульса к импульсу

Управление генератором сигналов

- Автоматизация испытаний с использованием объектов COM, .NET API и набора команд SCPI
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Бесплатная 14-дневная пробная лицензия - включается автоматически



Использование программы Signal Studio для создания импульсов при построении сложных тестовых последовательностей в радиолокации.

Создание сигналов

- Бесплатная утилита для загрузки модулирующих сигналов I/Q пользователя
- Доплеровский сдвиг от -125 кГц до $+125$ кГц
- Телеметрия, кодированные и необработанные данные

Управление генератором сигналов:

- Анализ BER с помощью встроенного анализатора
- Интерфейсы автоматизации и связи
- Автоматическое воспроизведение сигнала с помощью SCPI
- 10baseT LAN, GPIB и RS-232

Другие свойства

- Встроенная прикладная программа

E4438C-409 Встроенная программа GPS

Программа создания кадрированного сигнала GPS от одного спутника после выбора спутникового идентификатора ID, доплеровского сдвига, источника данных (включая файл пользователя) и др. Использование проблемно ориентированной программы GPS для проверки функционирования встроенных кристаллов GPS в мобильных потребительских устройствах, таких как сотовые телефоны и переносные или возимые приёмники. Передача сигнала GPS от прибора серии ESG может приниматься практически любым приёмником GPS с НЧ или ВЧ входным портом. Следующий шаг - измерение отношения сигнал/шум или испытание, определяющее влияние доплеровского смещения на целостность сигнала. Поступающее по умолчанию навигационное сообщение о текущем времени, дате и дне недели упрощают измерения чувствительности; имеющиеся в приборе псевдослучайные данные предназначены для измерения вероятностных коэффициентов битовых ошибок (BER); кроме того, для тестов по обнаружению ошибок можно вставлять разряды чётности. Сигнал GPS генерируется в реальном времени прецизионным векторным генератором сигналов E4438C серии ESG. Превосходная амплитудная точность прибора серии ESG и его низкий фазовый шум позволяют проводить повторяемые и точные измерения чувствительности приемников даже при малых уровнях мощности.

Технические характеристики

Код измерения дальности

Варианты выбора кода: C/A, P, C/A+P

Предварительная установка: C/A

Идентификатор (ID) спутника

Допустимый диапазон: от 1 до 37

Предварительная установка: 1

Несущая частота

Устанавливается пользователем в пределах от 250 кГц до 6 ГГц в зависимости от приобретённой опции: 501, 502, 503, 504 или 506 для ESG

Доплеровский сдвиг

Допустимый: от -125 кГц до $+125$ кГц

Предварительная установка: 0,0

Режимы данных для C/A

Выбор режима: телеметрические, необработанные, кодированные

Только код

Предварительная установка: необработанные

ТЛМ Выбор данных: выбор пользователем не предусмотрен

Необработанные Выбор данных: PN9, PN15, fix-4, файл пользователя

Предустановка: PN9

Кодированные Выбор данных: PN9, PN15, fix-4, файл пользователя

Опора GPS

Допустимый диапазон: от 1 кчип/с до 12,5 Мчип/с

Частота (f0)

Предварительная установка: 10,23 Мчип/с

Чиповая скорость

Чиповая скорость для кода C/A автоматически устанавливается равной 1/10 от значения f0; чиповая скорость для кода P устанавливается равной значению f0

Предустановка: чиповая скорость для кода C/A 1,023 Мчип/с, чиповая

скорость для кода P 10,23 Мчип/с

Источник опорной частоты GPS

Выбор внутреннего (частота равна f0) или внешнего (поставляется

пользователем) источника опорной частоты

Предварительная установка: внутренний источник

Относительная мощность кода P

Допустимый диапазон: от 0 до -40 дБ

Типы фильтров

Прямоугольный, по стандарту IS-95, модифицированный IS-95 (улучшен

параметр проникновения мощности от соседних каналов), IS-2000, корень

из Найквиста, Найквиста, гауссов, пользователя с КИХ.

Предварительная установка: прямоугольный

Фаза кода для I/Q

Выбор нормальной (фаза кода P отстаёт от фазы кода C/A) или инверсной

Предварительная установка: нормальная

Информация для заказа

E4438C-409

- Создание надёжных сигналов с высокой степенью повторяемости, имитирующих спутниковые сигналы американской системы глобального позиционирования (GPS) или российской глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС) для тестов верификации приёмников
- Имитация навигационных сигналов GPS L1 с кодом C/A или сигналов ГЛОНАСС L1 до 15 спутников
- Поддержка статических сценариев для стационарных приёмников или динамических сценариев для подвижных приёмников
- Выбор варианта лицензирования, наиболее подходящего для специфических условий применения, периода использования и возможностей бюджета
- Конфигурирование сигналов с помощью простого в использовании специализированного графического интерфейса

N7609B Программное обеспечение Signal Studio для глобальных навигационных спутниковых систем

Удобство создания тестовых сигналов для приёмников систем GPS и ГЛОНАСС

Signal Studio N7609B для глобальных навигационных спутниковых систем (GNSS) представляет усовершенствованное программное обеспечение для создания сигналов, которое позволяет легко формировать надёжные, с высокой степенью повторяемости, сигналы, имитирующие спутниковые сигналы систем GPS или ГЛОНАСС для верификации приёмников. Гибкость и функциональные возможности этого интуитивно понятного программного обеспечения делают его идеальным средством в условиях НИОКР и позволяют создавать точные испытательные сигналы для проверки приёмников системы GPS и ГЛОНАСС. Можно выполнять испытания используя готовые сценарии, или создавать свои собственные файлы с помощью генератора сценариев для их воспроизведения в реальном времени (для этого потребуется опция RFP для GPS или опция TFP для ГЛОНАСС).

Это программное обеспечение (ПО) имитирует до 15 видимых спутников из каждой орбитальной группировки в зависимости от сценария и видимости спутника и обеспечивает в общей сложности 32 канала для спутника и многолучевых сигналов. Возможность этого ПО работать в реальном времени позволяет изменять мощность сигнала и видимость спутника, когда сигнал активен. Можно использовать статический режим тестирования для настроек в реальном времени доплеровского сдвига частоты сигнала спутника и задержки, а также для установки мощности до 32 индивидуальных каналов.

Генератор сценариев позволяет задавать положение, дату, время и длительность сценария для моделирования стационарного или подвижного приёмника GNSS. Это ПО предусматривает также маску коэффициента усиления диаграммы и направленности антенны, которая может применяться к сигналам GPS или ГЛОНАСС. Для создания файлов сообщения NMEA GGA, которые нужны для сценария подвижного приёмника, доступен простой файл траектории генератор / редактор. Имеется также утилита для преобразования файлов траектории, созданных в среде Google Earth (*.kml files), в файлы NMEA GGA.

Это ПО запускается в генераторе модулирующих сигналов и эмуляторе канала N5106A PXB, подключенном к генератору ВЧ сигнала E4438C ESG или N5182A MXG. Рекомендуется воспользоваться преимуществами гибких конфигураций в генераторе PXB для тестирования на радиопомехи с конфигурациями для двух независимых каналов генерации ВЧ сигналов или генерацией и суммированием двух каналов модуляционной полосы в один ВЧ сигнал.



Краткая сводка основных свойств

Создание спутниковых сигналов систем GPS и ГЛОНАСС

- Имитация до 15 спутников в зоне прямой видимости для каждой орбитальной группировки: сигнал GPS L1 с кодом C/A (опция QFP) или сигнал ГЛОНАСС L1 (опция SFP)
- Обеспечение 32 каналов для комбинированных сигналов спутника и многолучевого распространения
- Поддержка статических сценариев для стационарных приёмников или динамических сценариев для подвижных приёмников

- Обеспечение индивидуальных настроек для спутников в реальном времени:
 - включение/выключение канала
 - настройка мощности канала
 - добавление многолучевости (в режиме навигации)
 - в режиме статического испытания:
 - настройки доплеровского сдвига
 - настройки задержки
 - управление мощностью канала
- Установка смещения времени запуска (Start Time Offset) в процессе работы для воспроизведения различных частей сценария
- До 24 часов генерации сигнала, использующей файл сценария
- Семь суток и более ¹ генерации сигнала при использовании непрерывного воспроизведения сценария (при наличии опции RFP или TFP)
- Добавление аддитивного белого гауссова шума калиброванного уровня для управления отношением сигнал/шум (при наличии опции N5106A-JFP)
 1. При непрерывной (в реальном времени) генерации сценария точность падает, поскольку моделируемый период всё больше отдаляется от даты/времени файлов альманаха и эфемериды (совокупности параметров, характеризующих положение навигационных спутников в орбитальной группировке).

Генерация и редактирование сценария (опция RFP или TFP)

- Создание специализированных сценариев с выбором положения, даты, времени и продолжительности для стационарных и подвижных приёмников
- Ионосферное и тропосферное моделирование
- NMEA GGA формат входных данных траектории для генерации сценариев перемещения
- Редактор сценария для добавления каналов многолучевого распространения, смещения мощности в канале, удаления канала или урезания длительности сценария в файле
- Маска угла места для управления видимостью спутника
- Графический дисплей для отображения результатов редактирования
- Редактирование информации секундных коррекций
 - Для официального принятого режима определена коррекция 15 секунд
 - Режим, определяемый пользователем, позволяет вводить или удалять секундную коррекцию или изменять её дату и время
- Моделирование диаграммы направленности антенны
 - Определение пользователем разрешающей способности по углу места и азимуту
 - Поворот азимута
 - Конфигурирование установок диаграммы направленности антенны с помощью интерактивного графика
 - Диаграмма направленности может быть определена на основе абсолютного азимута и угла места для статических сценариев или относительно ориентации приёмника для динамических сценариев
- Генератор траектории для создания файлов сообщения в формате NMEA GGA для сценариев подвижного приёмника с помощью утилиты преобразования файла Google Earth (*.kml) в файл сообщения NMEA GGA
- Вспомогательные данные A-GPS или A-ГЛОНАСС для каждого сценария

Приложения общего назначения

Сигналы GNSS, созданные с помощью N7609B, позволяют выполнять следующие проверочные тесты общего характера для системы GNSS.

- Время до первого определения местоположения (TTFF)
- Чувствительность (сбор данных и слежение)
- Точность местоположения (относительная и абсолютная точность для стационарного и подвижного приёмников)

Типовые испытания	Требования к испытанию
Время до первого определения местоположения (TTFF)	Имитация сигнала GNSS
• Условия холодного, тёплого и горячего старта	• Многоспутниковые (до 12 спутников)
Чувствительность	• Несколько каналов для многолучевых сигналов
• Чувствительность сбора данных	• Стационарные и подвижные приёмники
• Чувствительность слежения	• Генерация специализированных сценариев
Точность местоположения	Искажения
• Относительная и абсолютная точность	• Многолучевые сигналы
• Точность положения подвижного GPS приёмника	• Ограниченная видимость спутника
• Точность слежения за спутником	– Частичное или полное ограничение
	– Зависимость от угла места
	• Ионосферные и тропосферные эффекты
	• Калиброванный аддитивный белый гауссов шум

Использование для проверки приёмника GNSS собственных сигналов спутника без выхода в эфир является ненадёжным из-за изменчивости и неповторяемости этих сигналов. Прикладное N7609B может точно и с высокой повторяемостью воспроизводить сигналы GNSS, имитируя множественные сигналы от многих различных спутников с различными временными задержками, доплеровскими сдвигами и уровнями мощности. Сигналы спутника, создаваемые для этих испытаний, должны также содержать определённые искажения. N7609B позволяет создавать и вводить искажения, свойственные многолучевости, потере видимости

спутника, ионосферному, тропосферному и атмосферному затуханию сигнала. С помощью N7609B имеется также возможность выдавать такие сигналы в присутствии калиброванного аддитивного белого гауссова шума. Возможность введения этих искажений позволяет создавать набор сигналов для полной проверки приёмников системы GNSS.

Генерация сигналов в реальном времени по специализированным сценариям

Генерация сигналов GPS и ГЛОНАСС в реальном времени

Способность N7609B генерировать сигналы в реальном времени позволяет быстро проверить функциональность приёмника GNSS в изменяющихся условиях сигнала. Например, при воспроизведении сигнала определённые каналы могут выключаться или включаться в реальном времени, что немедленно отражается на работе приёмника. Эти каналы могут представлять спутники в зоне прямой видимости или многолучевые сигналы, в зависимости от воспроизводимого сценария. Мощность индивидуального канала также может быть модифицирована, чтобы имитировать частичное перекрытие доступа к сигналу спутника. Возможность смещения мощности позволяет рассчитать мощность отдельного спутника на основе данных уровня сигнала генераторов ESG или MXG (мощность отдельного спутника равна смещению мощности плюс уровень мощности ESG/MXG). В процессе воспроизведения сигналов могут быть также добавлены искажения, имитирующие многолучевое распространение и ошибку определения псевдодальности.

Сигналы в реальном времени могут создаваться в двух различных режимах. Первый режим использует файл сценария, содержащий информацию о спутнике, необходимую для имитации сигналов доступных для приёмника, находящегося в определённой позиции и в определённое время. В этом режиме могут имитироваться сигналы длительностью до 24 часов. Второй режим использует установки сценария генератора для непрерывного создания новых данных сценария; при этом требуется одна из опций генераторного сценария (опция RFP для GPS или опция TFP для ГЛОНАСС). В этом режиме время непрерывной генерации сценария рекомендуется ограничить семью сутками, так как после этого данные сценария становятся менее точными, поскольку данные альманаха (совокупности параметров, характеризующих положение навигационных спутников в орбитальной группировке), оказываются вне даты для моделируемого интервала времени.

Когда сигнал содержит данные от обоих спутников GPS и ГЛОНАСС, управление орбитальной группировкой позволяет устанавливать такие параметры, как смещение мощности или видимость спутника для всех спутников в орбитальной группировке путём установки одного параметра.

Генерация сценария

С помощью опции RFP - генерации сценария для усовершенствованной GPS - можно создавать или воспроизводить GPS сценарии для любой даты, времени и местоположения. Опция TFP - генерация сценария для усовершенствованной ГЛОНАСС - даёт такие же возможности для спутников системы ГЛОНАСС. Могут легко создаваться как статические, так и динамические сценарии. Для создания статических сценариев требуются дата, время, данные местоположения (угол места, долгота, широта), длительности сигнала и файл альманаха 1, 2. Для создания сценария подвижного приёмника требуется файл сообщения NMEA (в формате GGA), содержащий информацию о траектории. Эти файлы сообщений GGA могут быть записаны с приёмника GPS или ГЛОНАСС, созданы с использованием утилиты генератора траектории, имеющейся в программном обеспечении, или получены путём преобразования из файла Google Earth формата KML.

Дополнительные параметры при создании сценария включают маску угла места и результаты моделирования ионосферных, тропосферных и атмосферных эффектов. Маска угла места позволяет выделить для использования в сценарии только те спутники, которые находятся выше определённого угла над радиогоризонтом. Параметры ионосферной модели (Klobuchar) и тропосферной модели (NATO) вводятся в навигационное сообщение GPS и сигнал искажается в соответствии с этими установками.

1. Файлы альманаха GPS в требуемом формате YUMA доступны на сайте: <http://www.navcen.uscg.gov/?pageName=gpsAlmanacs>
2. Файлы альманаха ГЛОНАСС в формате AGL доступны на сайте: <ftp://ftp.glonas-iac.ru/MCC/ALMANAC>

Редактирование секундной коррекции

В процессе создания сценария применяются два режима секундной коррекции. Официально принятый режим использует секундную коррекцию, определённую документами International Earth Rotation and Reference Systems Service (IERS) (15 секундная коррекция, как на 1 января 2010 г.), тогда как режим пользователя позволяет редактировать секундную коррекцию. Редактор секундной коррекции позволяет вводить или убирать секундную коррекцию, или изменять время и дату, когда происходит эта коррекция. Это может быть полезно при испытании функциональных модулей системы GNSS. Может использоваться как положительная, так и отрицательная секундная коррекция.

Редактирование сценария

Возможность введения в сигнал GNSS искажений, связанных с многолучевым распространением, важна для полной проверки работы приёмника.

Редактирование сценария составляет часть функций опций RFP и TFP и позволяет модифицировать файлы сценария с помощью следующих функций.

- Исключение канала - исключает канал из сценария
- Смещение мощности - применение функции смещения мощности к каналу в течение некоторого интервала времени
- Выравнивание мощности - установка уровней мощности одинаковых для всех каналов
- Создание эффекта многолучевого распространения - создание многолучевого сигнала на основе другого канала
- Подстройка - создание нового файла сценария, который содержит временную часть выделенного файла

При создании многолучевого канала пользователь должен указать канал источника (канал, используемый в качестве базового для нового многолучевого сигнала), канал назначения (канал приёма нового многолучевого сигнала), смещение мощности, доплеровский сдвиг и смещение задержки.

Многолучевые каналы могут быть добавлены в реальном времени в процессе воспроизведения сигнала, но их создание в файле сценария позволяет более точно определить начальное и конечное время для многолучевого сигнала и обеспечить лучшую повторяемость.

Средства визуализации

Графический дисплей позволяет визуализировать параметры сценария, такие как видимость спутника, время воспроизведения и обозначение канала (представляемого спутника). Он содержит также запись изменений, которые были сделаны в процессе сеанса редактирования.

Модель диаграммы направленности антенны

Данное ПО позволяет определить маску коэффициента усиления диаграммы направленности антенны, используя простой графический интерфейс пользователя. Эта маска коэффициента усиления применяется к сигналу GNSS. Для маски коэффициента усиления можно определить разрешение по углу места и азимуту и поворот азимута применительно к диаграмме направленности. Эта маска коэффициента усиления может также использоваться для моделирования эффектов, вызванных препятствиями в окружающей среде.

Для статических сценариев диаграмма направленности антенны базируется на абсолютных координатах, когда 0 градусов азимута соответствует направлению на север. Для динамических сценариев (подвижной приёмник) диаграмма направленности антенны определяется относительно приёмника или средства передвижения, когда 0 градусов азимута соответствует фронтальному или прямому направлению. Абсолютный угол азимута будет зависеть от направления движения приёмника.

Генератор траектории

Простой файл создания и редактирования траектории позволяет генерировать файлы сообщений формата GGA для создания динамических сценариев. Это позволяет легко генерировать файлы траектории путём добавления или исключения сегментов, содержащих данные ветвей ожидания, поворота или прямолинейного движения. Интуитивно понятная таблица, с возможностью предварительного просмотра траектории приёмника, позволяет указать скорость и ускорение в зависимости от времени и расстояния. Для быстрого конфигурирования имеются простые, заранее заданные формы, такие как круговая или прямоугольная. Когда траектория определена, её данные могут быть сохранены в виде файла NMEA формата GGA, файла Google Map HTML или файла Google Earth KML.

Имеется утилита для преобразования файла Google Earth KML в файл NMEA GGA. Это позволяет легко импортировать данные траектории, созданные в Google Earth, и использовать их для генерации динамического сценария.

Дополнительные решения для испытаний

Вспомогательные технические решения для испытаний систем GPS (A-GPS) и ГЛОНАСС (A-ГЛОНАСС)

Чтобы система A-GPS не мешала работе телефонов сотовой связи, поставщики услуг технического обслуживания вынуждены проводить проверку мобильных устройств. При этом необходимо убедиться, что мобильные устройства системы UMTS или cdma2000® соответствуют стандартам CTA для работы A-GPS и беспрепятственно интегрируются в сотовые сети. Комбинация прикладного программного обеспечения N7609B, генераторов N5106A PXB и N5182A MXG может быть легко встроена в испытательные системы, обеспечивая законченное техническое решение для этих испытаний.

Системы GS-9000 для проверки проектных решений A-GPS

Семейство испытательных систем GS-9000 компании Agilent Technologies включает технические решения для предварительных испытаний на соответствие стандартам, а также представляет компактное настольное решение для функционального тестирования. Системы GS-9000 включают аппаратные и программные средства, позволяющие проводить испытания мобильных устройств A-GPS в проводной среде. Семейство систем GS-9000 поддерживает испытания систем UMTS и cdma2000 A-GPS. Подобное испытание, возможно, потребует для мобильных устройств, которые поддерживают A-ГЛОНАСС. Для поддержки этого испытания генератор сценария N7609B предусматривает вспомогательные данные и файлы эфемериды. Законченные испытательные системы для A-ГЛОНАСС на основе N7609B разрабатываются компанией Agilent Technologies.

N7609B
N7620A

Рабочие характеристики

Ниже приводятся расчётные значения ожидаемых рабочих характеристик. Эти данные не гарантируются и могут быть изменены без уведомления.

Полоса частот

Диапазон доплеровского сдвига частоты: ± 125 кГц
 Доплеровское разрешение: 0,02 Гц
 Погрешность доплеровской частоты: $\pm 0,01025$ Гц
 Опорная частота GPS (f0) по умолчанию: 1,023 МГц
 Погрешность кода фазы: 0,016 чип
 Динамика сигнала:

- Максимальная относительная скорость: 600 м/с (генератор сценария поддерживает и более высокие скорости, но погрешность при этом не проверена)
- Максимальное относительное ускорение: 100 м/с² для GPS, 50 м/с² для ГЛОНАСС

Ошибка определения псевдодальности: $\pm 0,002$ м СКЗ (среднее за 1 минуту)
 Разрешение по уровню: см. технические данные генератора сигналов (E4438C ESG или N5182A MXG)
 Уровень выходной мощности: см. технические данные генератора сигналов (E4438C ESG или N5182A MXG)
 Погрешность уровня мощности: см. технические данные генератора сигналов (E4438C ESG или N5182A MXG)

Информация для заказа

Конфигурация и лицензирование программного обеспечения

Для программного обеспечения Signal Studio N7609B предлагаются фиксированная и бессрочная лицензии.

За подробностями о лицензировании и формах помощи рекомендуется обратиться к веб-странице вариантов лицензирования (Licensing Options): www.agilent.com/find/signalstudio_licensing

Модель-опция Описание

N7609B Signal Studio для GNSS со следующими опциями:

N7609B-6FP	Подключается к N5106A PXB (необходима)
N7609B-QFP	Усовершенствованная GPS в реальном времени (требуется опция QFP или SFP)
N7609B-RFP	Генератор сценария для усовершенствованной GPS, GPS (необязательная; требуется для создания, редактирования или воспроизведения специализированных сценариев, содержащих спутники GPS)
N7609B-SFP	Усовершенствованная ГЛОНАСС в реальном времени (требуется опция QFP или SFP)
N7609B-TFP	Генератор сценария для усовершенствованной ГЛОНАСС (необязательная; требуется для создания, редактирования или воспроизведения специализированных сценариев, содержащих спутники ГЛОНАСС)

Рекомендуемые конфигурации аппаратных средств

Для создания и передачи сигналов GPS и/или ГЛОНАСС, в дополнение к программному обеспечению N7609B потребуется генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A PXB, а также один из перечисленных ниже генераторов сигналов. Более подробную информацию о генераторе PXB можно найти на сайте <http://www.agilent.com/find/pxb>

N5106A PXB со следующими опциями:

N5106A¹	N5106A PXB генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала
N5106A-611	Один блок цифровой обработки сигналов (DSP) на одной карте модулирующего сигнала
N5106A-632	Два канала ввода/вывода - два аналоговых I/Q выхода и два цифровых ввода/вывода
N5106A-EFP	Генерация модулирующего сигнала
N5106A-JFP	Калиброванный аддитивный белый гауссов шум (необязательная)

N5182A Векторный генератор сигналов серии MXG с опциями:

N5182A²	Векторный генератор сигналов N5182A MXG
N5182A-503	Диапазон частот от 250 кГц до 3 ГГц
N5182A-1EQ	Низкий уровень мощности (менее минус 110 дБм) (рекомендуемая)

E4438C Векторный генератор сигналов серии ESG с опциями:

E4438C³	Векторный генератор сигналов E4438C ESG
E4438C-503	Диапазон частот от 250 кГц до 3 ГГц
E4438C-601/602	Внутренний генератор модулирующих сигналов
E4438C-UNJ⁴	Низкий уровень фазового шума (рекомендуемая)

1. Требуется микропрограммная версия A.01.60 или более поздняя (по мере усовершенствования)
2. Требуется микропрограммная версия A.01.44 или более поздняя, если используется с генератором PXB (по мере усовершенствования)
3. Требуется микропрограммная версия C.05.23 или более поздняя, если используется с генератором PXB (по мере усовершенствования)
4. Требуется опция 601 или 602 внутреннего генератора модулирующих сигналов

N7620A Signal Studio для создания импульсов

Программа Signal Studio для создания импульсов предназначена для формирования сложных тестовых последовательностей, исходящих из одного источника, для испытания и проверки радиолокационных приёмников. Задание форм импульсов, форматов модуляции, диаграмм направленности антенн и импульсных последовательностей, определяемых пользователем, легко достигается с помощью графического интерфейса пользователя, либо собственной пользовательской программы управления испытаниями, использующей встроенный интерфейс прикладного программирования (API) на основе модели компонентных объектов (COM).

Создание импульсов достигается путём установки параметров импульсов, таких как длительность фронта/среза, длительность импульса и формат модуляции. Возможен и импорт пользовательских, патентованных или сохранённых импульсных сигналов в эту программу с использованием определений профиля импульса, либо пользовательских данных I/Q сигнала. Модуляция может быть применима также и к импортированным импульсам.

Программа работает с векторными генераторами сигналов E8267D серии PSG или E4438C серии ESG и их внутренними генераторами сигналов произвольной формы. Более расширенные возможности создания импульсов достигаются при использовании внешних широкополосных генераторов сигналов произвольной формы N6030A/31A, M9330A/31A или N8241A/42A. При создании сигналов высокого качества, в которых используется более совершенный алгоритм введения предварительных искажений, потребуется также анализатор сигналов серии X (EXA, MXA или PXA), либо анализатор спектра серии PSA или ESA компании Agilent.

Обзор программы Signal Studio для создания импульсов

Программа Signal Studio для создания импульсов использует высокую частоту дискретизации и возможности воспроизведения выбранного генератора сигналов произвольной формы для достижения гибкости при формировании импульсов. Профили импульсов, создаваемые пользователями, точно определяются с разрешением до 1 нс между выборками сигнала.

Программа Signal Studio для создания импульсов обладает также уникальной возможностью синхронизации I/Q модуляции с аналоговым импульсным модулятором. Это гарантирует, что гибкие возможности формирования импульсов, обеспечиваемые внутренним ИЧ генератором модуляции, будут достигнуты не за счёт динамического диапазона. При создании импульсов с помощью этой программы обеспечивается значение подавления в паузе более 80 дБ.

Создание библиотеки импульсов

Можно использовать эту программу для создания и архивирования библиотеки уникальных импульсов, используя четыре простых метода, которые приведены ниже.

- Выбрать вид встроенного импульса: трапециидальный или приподнятый косинус; установить длительность фронта/среза, длительность импульса и джиттер длительности импульса
- Выбрать пользовательский профиль импульса и ввести амплитудные точки в табличном редакторе для определения профиля импульса
- Выбрать пользовательский I/Q сигнал и ввести выборки I/Q сигнала в табличном редакторе для определения профиля импульса
- Выбрать пользовательский профиль импульса или пользовательский I/Q сигнал и импортировать определения импульсов в виде файлов в формате ASCII, созданных пользователем, либо импульсов, созданных в других средах создания сигналов, таких как ADS, SystemVue компании Agilent или MATLAB

Можно легко добавить модуляцию к встроенным или импортированным импульсам, выбрав из выпадающего меню нужный формат модуляции и установив основные параметры модуляции.

Создание библиотеки последовательностей

Используя данное программное обеспечение, можно создать библиотеку последовательностей, составленных из отдельных импульсов. Кроме того, сигналы, созданные в других средах, и/или записи сигналов от других источников также могут быть вызваны из библиотеки импульсов и смонтированы в пользовательские последовательности импульсов. Такие возможности адаптации позволяют быстро конфигурировать тестовые последовательности, определяемые пользователем, начиная от простых повторяющихся импульсов до сложных случаев, связанных с множеством уникальных импульсов (например, при сканировании антенны). Данная программа поддерживает также вложенные последовательности. Это означает, что если импульсная последовательность была создана, она может быть вложена в другую последовательность для воспроизведения. Кроме того, могут быть сгенерированы последовательности с периодом повторения импульсов, который содержит составляющие джиттера или характеризуется периодическим изменением - воуляцией периода повторения.

Особенностью библиотеки последовательностей является удобный интерфейс для создания, запоминания и воспроизведения тестовых последовательностей PLS, созданных пользователем.

При создании последовательностей для каждого импульса и/или вложенной последовательности можно установить следующие параметры.

- Число повторений
- Период повторения
- Джиттер периода повторения с максимальной девиацией, определяемой пользователем
- Модели изменения периода повторения импульсов ¹ (постоянное значение, постоянное значение для пачки импульсов, линейное увеличение или уменьшение, зигзагообразное изменение, ступенчатое изменение)
- Вобуляция периода повторения импульсов (пилообразная, синусоидальная, треугольная) ¹
- Масштабирование по амплитуде, смещение по частоте и фазе
- Дополнительная длительность паузы

Такой уровень гибкости при определении последовательностей в сочетании с возможностью вложения значительно упрощает конфигурирование сложных импульсных последовательностей, не требуя вычисления, форматирования и выстраивания последовательности собственных файлов сигналов произвольной формы. Используя программу Signal Studio для создания импульсов, легко создать пользовательские сигналы для испытаний приёмников РЛС, включая тестовые последовательности для проверки чувствительности/избирательности, последовательности с быстрой перестройкой частоты от импульса к импульсу (в пределах полосы частот модуляции генератора сигналов произвольной формы) и диаграммы направленности антенн.

Установка сигналов маркеров и запуска

К любой импульсной последовательности можно применить сигналы начала последовательности, начала импульса и маркер строб-импульса, а также сигналы запуска. Маршрутизация, определяемая пользователем, позволяет направить каждый сигнал маркера/запуска на один из портов event 1, event 2 или event 3 векторного генератора сигналов серии PSG.

Модуляция сигнала диаграммой направленности антенны

Опции 205 и 206, включающие расширенный набор функций создания импульсов, обеспечивают модуляцию в соответствии с диаграммой направленности антенны, которую можно применить к любому импульсу в последовательности. Точные амплитудные значения автоматически изменяются с учётом множества доступных параметров сканирования и модуляции. Форма диаграммы направленности антенны может быть настроена в соответствии с желаемой конфигурацией. Кроме того, можно импортировать данные диаграмм направленности антенн пользователя в качестве антенн, определяемых пользователем, и выполнить полное или частичное сканирование на основе выбранных параметров. Доступные диаграммы направленности имеют широкий диапазон и варьированность параметров, что позволяет пользователям экспериментировать с различными механическими параметрами развёртки, а также электрическими характеристиками с целью оптимизации функционирования, либо проведения испытаний в более широком диапазоне условий эксплуатации.

Использование интерфейса прикладного программирования на основе модели компонентных объектов (COM)

Интерфейс прикладного программирования (API) на основе модели компонентных объектов (COM) обеспечивает систематизированное и эффективное конфигурирование сложных тестовых последовательностей для испытания приёмников РЛС. Он позволяет программно устанавливать параметры импульсов и последовательностей посредством импорта наборов данных пользователя, либо использовать программирование циклов и математические функции вместо того, чтобы вручную вводить данные, используя графический интерфейс пользователя программы Signal Studio. Законченный процесс конфигурирования и воспроизведения сигнала может быть легко автоматизирован в среде программирования пользователя с помощью API. Примеры программирования на языке Visual Basic приведены в встроенной справочной системе программы.

Функция импорта/экспорта файлов в формате .CSV

Опции 205 и 206 программы Signal Studio для создания импульсов обеспечивают возможность импорта или экспорта сложных сценариев импульсных последовательностей с использованием файлов в формате .CSV (значения, разделенные запятыми). Данные в этом формате могут быть сохранены из электронных таблиц Excel. Такой файл в формате .CSV использует управление номером версии, поэтому он может быть изменён в будущем. Такая возможность предлагает простой способ как для сохранения, так и совместного использования ключевых свойств сигнала. Редактирование параметров в формате .CSV является простым и может использоваться техническими специалистами для эффективного изменения ключевых параметров с целью ускорения испытаний.

Достижение более высокого качества сигналов

Автоматическое конфигурирование аппаратных средств позволяет пользователям быстро загружать и воспроизводить сигналы с помощью генераторов сигналов произвольной формы или генераторов сигналов с исключительной точностью. В дополнение к этому, программа Signal Studio для создания импульсов имеет возможность замены (отмены) свойств автоматического конфигурирования аппаратных средств для ещё большей оптимизации работы. Например, пользователь может настроить

перекос I/Q и баланс усиления I/Q с целью подавления зеркального отклика, что может улучшить точность в точке, в которой калибровка может не потребоваться для генерации широкополосного сигнала.

При совместном использовании с анализатором сигналов/спектра серии X или PSA компании Agilent программа Signal Studio для создания импульсов применяет ввод предварительных искажений в вычисленную форму сигнала с целью улучшения подавления зеркального отклика и оптимизации неравномерности АЧХ в полосе частот 1 ГГц. Анализатор требуется для того, чтобы собрать данные калибровки генератора сигналов, необходимые для определения соответствующих коэффициентов предварительных искажений. Данный процесс полностью автоматизирован программой Signal Studio для создания импульсов. Коррекции могут также применяться к импульсам, импортированным в программу в виде файлов пользовательского профиля импульса или пользовательского I/Q сигнала.

Технические характеристики

Доступные форматы внутриимпульсной модуляции

- Шаг AM: возможность установки смещения амплитуды и размера шага
- Коды Баркера: семь различных кодов Баркера (2, 3, 4, 5, 7, 11, 13)
- BPSK (двоичная фазовая манипуляция): последовательность чередующихся битов "1" и "0" с определяемым пользователем размером шага
- Пользовательская BPSK: последовательность битов, определяемая пользователем, размер шага зависит от числа битов в последовательности
- FM chirp (внутриимпульсная линейная частотная модуляция): определяемая пользователем девиация до ± 40 МГц и размер шага
- Пользовательская (нелинейная) FM chirp: представление зависимостей мгновенного значения частоты от времени в виде коэффициентов полинома
- Пользовательская QPSK (квадратурная фазовая манипуляция): определяемый пользователем размер шага с символами на 45° , 135° , 225° , 315°
- Пользовательская QPSK: определяемая пользователем последовательность битов с фазовым сдвигом в любом квадранте
- Многофазные коды: Фрэнк, P1, P2, P3, P4, Custom 11. Это часть расширенного набора функций опций 205 и 206.

Свойства сканирования и модуляции антенн ¹

- Тип сканирования: без сканирования, круговой, конический, определяемый пользователем, двунаправленный растровый, однонаправленный растровый и двунаправленный секторный

Свойства последовательности

- Объекты последовательности: импульс, последовательность или время паузы
 - Джиттер периода повторения: без джиттера, джиттер с нормальным (гауссовским) распределением, джиттер с равномерным распределением, джиттер с U-образным распределением ¹
 - Вобуляция периода повторения импульсов ¹: без вобуляции, пилообразная, треугольная или синусоидальная
 - Модели изменения периода повторения импульсов ¹: постоянное значение, постоянное значение для пачки импульсов, линейное увеличение или уменьшение, зигзагообразное изменение, ступенчатое изменение
 - Модели изменения длительности импульса: постоянное значение, джиттер с нормальным (гауссовским) распределением, джиттер с равномерным распределением ¹, линейное увеличение или уменьшение ¹, ступенчатое изменение ¹
 - Число повторений: до 64K x 16K, если повторно используется один и тот же объект последовательности
 - Длина последовательности: до 16000 уникальных импульсов, обычно ограничивающим фактором являются аппаратные средства
- ¹ Часть расширенного набора функций опций 205 и 206

Информация для заказа

N7620A-101 Лицензия для внутреннего НЧ генератора, генератор сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия

N7620A-102 Лицензия для внутреннего НЧ генератора, генератор сигналов E8267C/D, фиксированная, бессрочная лицензия

N7620A-117 Лицензия для генератора сигналов произвольной формы N603XA/M933X, используемого в качестве внешнего НЧ генератора (также с широкополосной I/Q модуляцией)

N7620A-118 Лицензия для генератора сигналов произвольной формы N8241A/ N8242A, используемого в качестве внешнего НЧ генератора (также с широкополосной I/Q модуляцией)

N7620A-205 Лицензия для расширенного набора функций создания импульсов при использовании с генераторами сигналов серий PSG и ESG

N7620A-206 Лицензия для расширенного набора функций создания импульсов при использовании с широкополосными генераторами сигналов произвольной формы

www.agilent.com/find/n7620a

ВЧ и СВЧ сигналы общего назначения

Компания Agilent предлагает мощные программные средства для создания модулирующих сигналов и оптимизации рабочих характеристик для использования совместно с векторными генераторами сигналов серий MXG, ESG и PSG с целью испытаний ВЧ и СВЧ приемопередатчиков и компонентов, которые входят в их состав. Добавляя калиброванные искажения I/Q, аддитивный белый гауссов шум (AWGN) и фазовый шум в тестовые сигналы, можно оценить допустимые пределы работы приемника в условиях искаженных сигналов и шума. Создание многотоновых сигналов и стимулирующих воздействий для измерения коэффициента мощности шума (NPR) с целью определения характеристик искажений и использование возможностей коррекции сигналов для минимизации нелинейных искажений в конечном итоге снижает измерительные погрешности. Программное обеспечение Signal Studio и встроенные программы для создания испытательных ВЧ и СВЧ сигналов общего назначения сокращают время разработки, упрощая измерительную установку и снижая общие накладные расходы испытаний.

Утилита для загрузки сигналов

- Бесплатная утилита для загрузки модулирующих I/Q сигналов пользователя
- Поддержка шести различных форматов файлов

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

- Совместимые приборы: генераторы сигналов серий ESG, PSG и MXG, генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала N5106A, испытательный прибор для беспроводных сетей E6607 EXT и генераторы сигналов произвольной формы
- Управление частотой, уровнем, APM и другими параметрами
- Искажения и настройки I/Q

Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматизация испытаний с использованием объектов COM, .NET API и набора команд SCPI
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Графический интерфейс пользователя на базе ПК
- Поддержка Windows® XP and Windows 7 (32 и 64 бита)

N7622B Набор инструментальных средств Signal Studio

Удобство загрузки файлов сигналов

Набор инструментальных средств Signal Studio является бесплатной программной утилитой для векторных генераторов сигналов компании Agilent, которая загружает и воспроизводит I/Q сигналы пользователя. Модулирующие I/Q сигналы, созданные в средах разработки общего применения, таких как MATLAB® и C++, автоматически преобразуются в файл соответствующего формата для предполагаемого НЧ генератора и затем загружаются для воспроизведения. Утилита отличается простым в использовании графическим интерфейсом, предназначенным для управления всем процессом загрузки и воспроизведения.

Возможность бесплатной загрузки файлов сигналов

Создание сигналов пользователя с использованием таких средств, как MATLAB или C++, последующая загрузка их в генератор сигналов произвольной формы, который преобразует их в I/Q сигналы. Основные функциональные возможности набора инструментальных средств отличаются простым в использовании графическим интерфейсом, предназначенным для полного управления процессом загрузки из одного места.

Утилита загрузки упрощает процедуру загрузки сигналов в генератор сигналов, автоматически преобразуя сигналы в формат файла, требуемый для НЧ генератора. Утилита поддерживает следующие форматы:

- MATLAB MAT File 5, 6, 6.5 и 7
- ASCII
- 14- и 16-битовый компании Agilent
- Формат данных с плавающей запятой и формат последовательностей генераторов сигналов произвольной формы компании Tektronix

Функции маркеров

Программа включает до 4 маркеров для их использования в качестве сигналов запуска или управления расширенными функциями генератора сигналов, такими как пакетный режим модуляции. Масштабирование сигнала может использоваться для достижения наилучшего динамического диапазона цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП).

Изменение частоты сбора данных

Набор инструментальных средств позволяет изменять частоту дискретизации из интерфейса пользователя, а также загружать и воспроизводить все файлы сигналов пользователя без потерь времени на их преобразование. Программа автоматически изменяет частоту дискретизации данных, используя БПФ и быстрое обратное преобразование Фурье. Этот процесс имеет целью сохранение формы сигнала, содержащегося в файле пользователя, и минимизацию искажений в конечных точках.

Интерфейс прикладного программирования (API)

N7622B поддерживает интерфейсы прикладного программирования как Microsoft® .NET, так и COM, а это означает, что пользователь может разработать свой собственный интерфейс пользователя для систематического и эффективного конфигурирования собственных сигналов.

Создание собственного интерфейса позволяет программно устанавливать параметры сигналов посредством импорта наборов данных пользователя, либо использовать программирование циклов и математические функции вместо того, чтобы вручную вводить данные, используя графический интерфейс пользователя Signal Studio. Законченный процесс конфигурирования и воспроизведения сигнала может быть легко автоматизирован в среде программирования пользователя с помощью API. Встроенная справочная система API содержит информацию и примеры программирования, чтобы помочь пользователю создать свой собственный интерфейс.

Информация для заказа

Бесплатная загрузка (лицензия не требуется) с сайта:

<http://www.agilent.com/find/n7622b>

Создание сигналов

- Добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) к любому сигналу, воспроизводимому НЧ генератором
- Генерация автономного AWGN для использования в качестве источника шума общего назначения
- Установка уровня AWGN в виде отношения C/N с передней панели
- Установка Eb/No, Ec/No или C/N из программного обеспечения Signal Studio

Режим реального времени

- Шумовая полоса: от 50 кГц до 80 МГц
- Пик-фактор: 16 дБ
- Показатель случайности: генерация 89-битовой псевдослучайной последовательности
- Период повторения: 3×10^9 лет

Режим воспроизведения сигнала произвольной формы

- Шумовая полоса: от 50 кГц до 15 МГц
- Показатель случайности: 14, 15, 16, 17, 18, 19 или 20-битовый псевдослучайный сигнал с фиксированным или случайным начальным числом
- Период повторения: от 0,4 мс до 2 с (зависит от комбинации параметров шумовой полосы и длины сигнала)

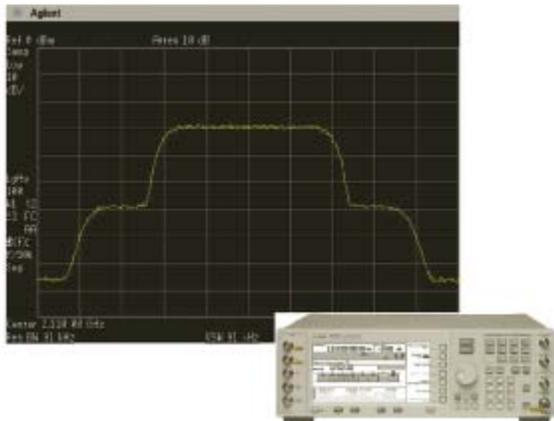
Встроенная программа для калиброванного белого гауссова шума (AWGN)

Программа для калиброванного шума имеет два режима работы: в реальном времени и воспроизведение модулирующего сигнала произвольной формы. В режиме реального времени генерируется в полном смысле некоррелированный шум с шумовой полосой частот, которая может непрерывно изменяться до 80 МГц. При воспроизведении модулирующего сигнала произвольной формы происходит генерация повторяющихся шумовых последовательностей с изменяемой до 15 МГц полосой.

Функция воспроизведения модулирующего сигнала произвольной формы преобразует приборы серии ESG или PSG в независимые универсальные источники аддитивного белого гауссова шума (AWGN). Таким образом, эта функция может использоваться для задания отношения сигнал/шум непосредственно для любого файла сигнала произвольной формы и в пределах других формирующих сигналы программ (т. е., в составе W-CDMA, cdma2000, TD-SCDMA, 1xEV-DV, DVB и WiMAX). В таком режиме воспроизведения создаются повторяемые шумовые воздействия, используемые для выявления и устранения причин ошибок в принятых битах для разных значений отношения сигнал/шум.

Технические характеристики

	E4438C-403, E8267D-403	N5182A-403
AWGN (режим реального времени)		
Шумовая полоса	От 50 кГц до 80 МГц	От 1 Гц до 100 МГц
Пик-фактор	>16 дБ (уровень выходной мощности устанавливается, по крайней мере, на 16 дБ ниже максимального уровня)	15 дБ
Показатель случайности	Генерация 89-битовой псевдослучайной последовательности, период повторения 3×10^9 лет	Генерация 90-битовой псевдослучайной последовательности, период повторения 313×10^9 лет
Отношение сигнал/шум	Амплитудная ошибка $\leq 0,2$ дБ на НЧ входах I/Q	± 100 дБ при добавлении к сигналу произвольной формы
AWGN (режим сигнала произвольной формы)		
Шумовая полоса	От 50 кГц до 15 МГц	—
Показатель случайности	Длина сигнала: от 16384 до 1048576 с фиксированным или случайным начальным числом Период повторения: от 0,4 мс до 2 с (зависит от комбинации параметров шумовой полосы и длины сигнала)	—



Сигнал W-CDMA с калиброванным аддитивным белым гауссовым шумом (AWGN).

Информация для заказа

E4438C-403
E8267D-403
N5182A-403

Создание сигналов

- Создание многотоновых испытательных сигналов с числом тонов до 4096
- Настройка стимулирующих воздействий при измерении коэффициента мощности шума (NRP) с глубиной провала >60 дБн и неравномерностью шумового сигнала $\pm 0,5$ дБ
- Автоматическое введение предварительных искажений с использованием анализатора спектра для улучшения качества сигнала и минимизации погрешностей измерения

Управление генератором сигналов

- Совместимые генераторы сигналов: N5182A серии MXG, E4438C серии ESG, E8267D серии PSG, генераторы сигналов произвольной формы N6030A и N8241A
- Управление частотой, уровнем, APM, маркерами, сигналами запуска и другими параметрами
- Установка индивидуальных параметров прибора из программного графического интерфейса пользователя (GUI) или API

Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматизация испытаний с использованием COM или .NET API
- Управление последовательностью исполнения с помощью интерфейса API для плавного перехода между сигналами
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Графики: график интегральной функции распределения (CCDF)
- Диалоговая документация и встроенная справочная система

N7621A/B Signal Studio для многотоновых искажений

Создание широкополосных (N7621A) или узкополосных (N7621B) многотоновых модулирующих I/Q сигналов. Программа N7621A/B имеет множество гибких функций, предназначенных для упрощения генерации тестовых сигналов с внутриполосными и внеполосными нелинейными искажениями. Она использует предварительные искажения для создания до 2048 тонов в одном генераторе сигналов, практически свободных от продуктов интермодуляции, улучшая, таким образом, качество сигнала и снижая измерительную погрешность. Кроме того, программа создает стимулирующие воздействия при измерении коэффициента мощности шума (NPR) для определения характеристик внутриполосных нелинейных искажений широкополосных компонентов и систем. Стимулирующие воздействия при измерении коэффициента мощности шума (NPR) моделируют условия наихудшего случая загруженности эфира для испытываемого устройства. Программа имеет множество удобных функций, предназначенных для настройки широкополосного шумового сигнала с позицией провала спектра (полосы подавления), определяемой пользователем. Программа N7621A/B использует анализатор спектра серии PSA для создания провала спектра и улучшения равномерности широкополосного шумового сигнала и коррекции интермодуляционных искажений. Программа работает с векторными генераторами сигналов E8267D PSG, E4438C ESG и N5182A, а также с генераторами сигналов произвольной формы N6030A или N8241A. Программное обеспечение N7621A/B заменяет продукты Signal Studio: E4438C-408, E4438C-421, E8267D-408 и E8267D-421.

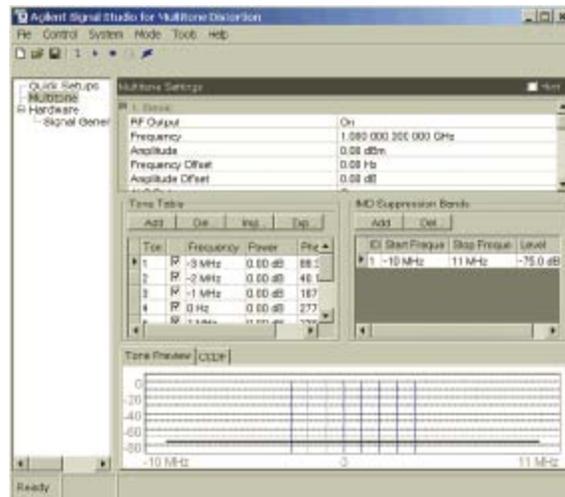
Основные свойства

- Интуитивно понятный интерфейс пользователя
- Введение предварительных искажений для повышения качества сигнала и снижения измерительной погрешности
- Коррекция интермодуляции в полосе до 80 МГц, 100 МГц или 1 ГГц (зависит от генератора сигналов произвольной формы)
- Подавление продуктов интермодуляции
- Наблюдение статистических данных отношения пиковых к средним значениям путём построения графика интегральной функции распределения (CCDF)
- Примеры интерфейса прикладного программирования (API) на языках Visual Basic и LabVIEW
- Встроенная справочная система с примерами настроек для многотоновых сигналов
- Гибкая политика лицензирования программного обеспечения: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени лицензии

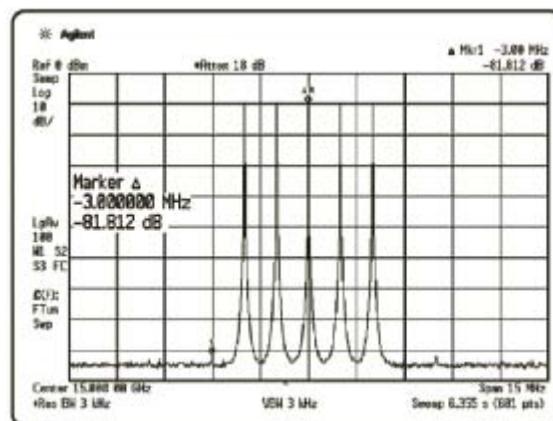
Технические характеристики

Многотоновые сигналы

Число тонов	От 2 до 2048
Разнос тонов	100 Гц минимум. Максимальный разнос ограничен частотой дискретизации генератора сигналов произвольной формы. Расположение тонов линейное, однако отдельные тоны могут быть запрещены.
Мощность тона (относительная)	От 0 до -50 дБ
Фазовое распределение	Фиксиров., случайное или параболическое
Полосы подавления	Настройка до 10 различных уровней подавления в разных сегментах полосы частот
Уровень подавления	От -50 до -90 дБн, в зависимости от числа тонов и допустимого времени калибровки
Межкалибровочный интервал	8 часов (рекомендуемое значение)
Время калибровки (тип.)	10 минут (8 тонов, подавление -80 дБн)
Температурная нестабильность ESG	1 дБ/°C (типичное значение для продуктов интермодуляции) 5 дБ/°C (худший случай при проникновении мощности от гетеродина и зеркальных каналов)
PSG	3 дБ/°C (типичное значение для продуктов интермодуляции) 5 дБ/°C (худший случай при проникновении мощности от гетеродина и зеркальных каналов)
Амплитудная погрешность	$\pm 0,2$ дБ (типичное значение)
Возможности подключения	Порт 10baseT LAN или IEEE-488 GPIB
Приборные настройки	ESG/PSG: частота, амплитуда, маркеры, PSA: полоса обзора, полоса пропускания, полоса видеофильтра, ослабление аттенуатора, вид детектирования, число усреднений, источник запуска
Графическое отображение	Настройки тонов, полос подавления, интегральная функция распределения (CCDF)
Интерфейс прикладного программирования (API)	Объект (COM)



Интерфейс пользователя программы N7621A/B



S-тоны, центральный тон на 15 ГГц, интермодуляция 3-го порядка, -80 дБн.

Технические характеристики

Стимулирующие воздействия при измерении коэффициента мощности шума (NRP)

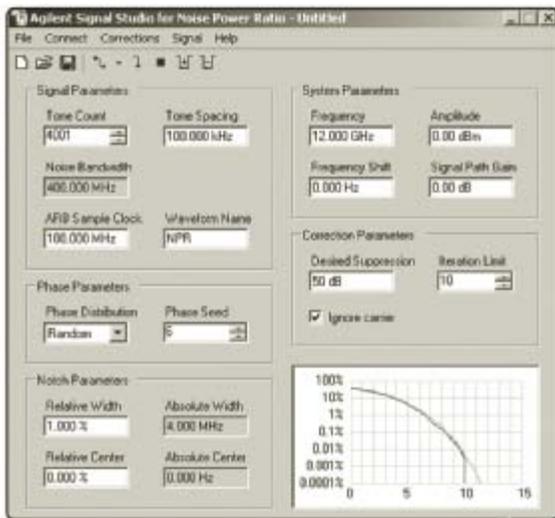
Число тонов	От 101 до 1000001, 2500001 или 10000001 (зависит от генератора сигналов произвольной формы) ⁴
Разнос тонов	От 100 Гц до 100 кГц, 250 кГц или 1 МГц (ограничен полосой ВЧ модуляции генератора сигналов произвольной формы)
Шумовая полоса	Ограничена полосой генератора сигналов произвольной формы
Ширина полосы провала (полосы подавления)	От 0,00000% до 20% от шумовой полосы
Центр полосы провала (полосы подавления)	Отстройка ±50% от центральной частоты шумовой полосы
Подавление ^{1, 2} в полосе провала	
$f_c \leq 20$ ГГц	
Интегральный NPR	-66 дБн (типичное значение для 2001 тона) -61 дБн (типичное значение для 8001 тона)
Интермодуляционные тоны в полосе подавления ³	-60 дБн (типичное значение для 2001 тона) -55 дБн (типичное значение для 8001 тона)
$f_c > 20$ ГГц	
Интегральный NPR	-56 дБн (типичное значение для 2001 тона) -51 дБн (типичное значение для 8001 тона)
Интермодуляционные тоны в полосе подавления ³	-50 дБн (типичное значение для 2001 тона) -45 дБн (типичное значение для 8001 тона)
Амплитудная погрешность	±0,5 дБ в шумовой полосе 80 МГц (тип. значение)

¹ Зависит от числа тонов и допустимого времени калибровки.

² ≤ 8001 тона (со случайным соотношением фаз), шумовая полоса 80 МГц, от 1% до 10% от полосы провала (полосы подавления), смещение полосы провала (полосы подавления), ≤ 8 МГц. Прохождение несущей игнорируется.

³ Для достижения наилучших характеристик следует использовать такие смещения полосы провала (полосы подавления), чтобы эта полоса не попадала в пределы 100 кГц от несущей.

⁴ Большое число тонов требуют до 4 Гбайт памяти компьютера.



Интерфейс пользователя программы Signal Studio для измерения коэффициента мощности шума (N7621A/B).

Информация для заказа

N7621A-117 Подключение к генераторам сигналов произвольной формы N6030xA, N824xA

N7621A-203 Бессрочная лицензия на программное обеспечение Signal Studio для многоканальных сигналов

N7621A-204 Бессрочная лицензия на программное обеспечение Signal Studio для измерения коэффициента мощности шума (NPR)

N7621B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия

N7621B-2FP Подключение к генератору сигналов E8267D, фиксированная, бессрочная лицензия

N7621B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия

N7621B-EFP Программное обеспечение Signal Studio с расширенными возможностями создания многоканальных сигналов, фиксированная, бессрочная лицензия

N7621B-FFP Программное обеспечение Signal Studio для измерения коэффициента мощности шума (NPR), фиксированная, бессрочная лицензия
Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:

www.agilent.com/find/signalcreation

Создание сигналов

• Предварительно определённые типы джиттера: ITU-T G.8251-OC-48, OC-192 и OC-768

• Типы периодического джиттера: синусоидальный, прямоугольный, треугольный, пилообразный, экспоненциальный и задаваемый пользователем

• Частоты и отклонения джиттера, определяемые пользователем: до 20 МГц при размахе 0,15 UI (единичного интервала)

• Настройки случайного джиттера: установка пользователем стандартного (среднеквадратического) отклонения и шумового начального числа для уменьшения показателя случайности до 1×10^{-6}

• Комбинирование случайного и периодического джиттера: создание составного тактового сигнала

• Случайный джиттер с показателем случайности до 1×10^{-12} : для достижения этой характеристики смешиваются два источника (за дополнительной информацией следует обращаться в компанию Agilent)

Интерфейсы

• 10BaseT и GPIB

E4438C-SP1 и E8267D-SP1 Signal Studio для введения джиттера

Введение калиброванного джиттера с цифровой точностью для измерений допусков

Программа создания точного периодического и/или случайного джиттера. При использовании с векторными генераторами сигналов E4438C серии ESG или E8267D серии PSG доступны эти две составляющих джиттера с тактовыми частотами от 250 кбит/с до 44 Гбит/с. Программа использует развитые функции приборов серий ESG и PSG в части I/Q-модуляции для создания аддитивного джиттера с цифровой повторяемостью. Этот прогрессивный метод I/Q-модуляции имеет мгновенную ширину полосы пропускания 80 МГц во всём рабочем диапазоне частот генератора сигналов.

Основные свойства

• Предварительно определённые типы джиттера: ITU-T G.8251-OC-48, OC-192 и OC-768

• Типы периодического джиттера: синусоидальный, прямоугольный, треугольный, пилообразный, экспоненциальный и задаваемый пользователем

• Частоты и отклонения джиттера, определяемые пользователем: до 20 МГц при размахе 0,15 UI (единичного интервала)

• Настройки случайного джиттера: установка пользователем стандартного (среднеквадратического) отклонения и шумового начального числа для уменьшения показателя случайности до 1×10^{-6}

• Комбинирование случайного и периодического джиттера: создание составного тактового сигнала

• Случайный джиттер с показателем случайности до 1×10^{-12} : для достижения этой характеристики смешиваются два источника (за дополнительной информацией следует обращаться в компанию Agilent)

• Сохранение файлов сигналов: хранение файлов модулирующих сигналов в ПК для автоматизированных испытаний

Типичные сферы применения

К высокоскоростным цифровым системам связи и шинам цифрового ввода-вывода часто предъявляются требования по приёму или воссозданию данных с использованием тактового сигнала, который восстанавливается или извлекается из информационного сигнала. Изменения периода следования данных, обычно называемые джиттером, могут затруднить восстановление тактового сигнала и процесс воссоздания данных. Чтобы гарантировать высокий уровень работоспособности в условиях присутствия джиттера, компоненты и системы должны удовлетворять жёстким требованиям стандартов в части джиттера. Приборы E4438C и E8267D с программой Signal Studio для введения джиттера являются наиболее повторяемыми и точными источниками джиттера для разработки и испытаний устройств, удовлетворяющих требованиям новых и появляющихся стандартов, таких как CEI, XFP, XFI, UXPi, Fiber Channel, Gigabit Ethernet, PCI Express и Serial ATA.

Информация для заказа

E4438C-SP1 Signal Studio для введения джиттера при использовании с векторным генератором сигналов E4438C серии ESG

E8267D-SP1 Signal Studio для введения джиттера при использовании с векторным генератором сигналов E8267D серии PSG

N5102A

Обеспечивает либо входы, либо выходы цифровых сигналов

Гибкие форматы данных

- Изменяемая разрядность данных от 4 до 16 бит на двоенных 16-разрядных шинах
- Последовательная, параллельная и параллельная с перемежением передача (с удвоенной скоростью)
- Система счисления: двоичный дополнительный код и двоичный код со сдвигом
- Возможность выбора наименьшего или наибольшего значащего бита
- Цифровые IQ или цифровые ПЧ¹ сигналы

Гибкое тактирование

- До 400 МГц в последовательном режиме, до 100 МГц в параллельном режиме передачи
- Тактирование внутреннее, внешнее или от устройства
- Независимые частоты входных и выходных данных
- Регулируемые фаза и перекося фазы тактового сигнала
- До четырёх тактов на выборку²

Гибкий интерфейс сигналов

- Низковольтные ТТЛ, КМОП (1,5 В, 1,8 В, 2,5 В, 3,3 В) и LVDS
- Соединение генератора сигналов и интерфейсного модуля одним кабелем
- Заменяемые выносные платы упрощают подсоединение устройства

Простой интерфейс пользователя



N5102A В Модуль интерфейса цифровых сигналов Baseband Studio

Модуль интерфейса цифровых сигналов N5102A Baseband Studio является надёжным цифровым интерфейсом для векторных генераторов сигналов E4438C серии ESG и E8267D серии PSG, предназначенным для взаимодействия с испытуемым устройством на уровне обмена цифровыми сигналами. Кроме того, модуль N5102A можно подключить непосредственно к ПК, если ВЧ или аналоговые I/Q-сигналы не требуются.

В обоих случаях интерфейсный модуль подстраивается под устройство пользователя по типу логики, формату данных, особенностям тактового сигнала и методу передачи сигнала, которые необходимы. Со своим трёхметровым удлинительным кабелем и выбором типов соединителей этот интерфейсный модуль легко подключается к устройству пользователя, в большинстве случаев не требуя дополнительных устройств подключения.

При подсоединении к векторному генератору сигналов E4438C серии ESG или E8267D серии PSG он выполняет функции цифрового входа и выхода. В режиме выхода пользователь получает реалистичные комплексно-модулированные сигналы, такие как импульсы, заданные пользователем, а также сигналы, соответствующие технологиям W-CDMA, 1xEV-DV, WLAN, TDMA и многие другие непосредственно на входах своих устройств и систем. В режиме входа интерфейсный модуль подключает цифровой вход к НЧ системе генератора сигналов, обеспечивая быстрый и простой способ переноса частоты на калиброванные ПЧ, ВЧ и СВЧ.

При соединении цифрового модуля N5102A с PCI-платой N5101A имеется возможность цифровой записи и воспроизведения сигналов IQ и ПЧ пользователя, а также подключения программы 89601 для векторного анализа сигналов.

Технические характеристики

Данные

Поддержка форматов комплексных сигналов ESG

3GPP W-CDMA, HSPDA, cdmaOne (IS-95A), cdma2000 (IS-2000), калиброванный шум (AWGN), GSM, EDGE, GPRS/EGPRS, NADC, PDC, PHS, DECT, TETRA, 1xEV-DV, 1xEV-DO с несколькими несущими, TD-SCDMA, 802.11a/b/g WLAN, Bluetooth, многотонные сигналы, коэффициент распыления спектра, цифровая модуляция пользователя, файл пользователя с сигналом произвольной формы

Поддержка форматов комплексных сигналов PSG

Цифровая модуляция пользователя, двухтонные и многотонные сигналы, построение импульсов, коэффициент распыления спектра, файл пользователя с сигналом произвольной формы

Формат цифровых данных

По выбору пользователя: система счисления в двоичном дополнительном коде или в двоичном коде со сдвигом, IQ (I, I-bar, Q, Q-bar) или цифровая ПЧ¹ (действительная, мнимая часть)

Порт данных

Сдвоенные 16-разрядные шины данных поддерживают параллельную, параллельную IQ с перемежением, параллельную IQ с перемежением или конфигурацию порта для последовательной передачи

Соединитель (интерфейса устройства)

144-контактный Тусо Z-Dok+ подсоединяется к выносным платам (в комплекте), которые совместимы со следующими типами соединителей:

- 68-контактный SCSI
- 38-контактный сдвоенный AMP Micror
- 100-контактный сдвоенный Samtec
- 20-контактные сдвоенные 0,1-дюймовые контактирующие приспособления
- 40-контактные сдвоенные 0,1-дюймовые контактирующие приспособления
- Z-Dok+ согласующий соединитель также входит в комплект для реализации интерфейсов пользователя

Типы логики

- Несимметричные: НВТТЛ; КМОП 1,5 В; КМОП 1,8 В; КМОП 2,5 В; КМОП 3,3 В
- Дифференциальные: LVDS

Повторная дискретизация выходных данных

НЧ выход ESG/PSG можно повторно дискретизировать в соответствии с произвольной тактовой частотой, установленной пользователем посредством интерполяционных вычислений в реальном времени.

Тактовый сигнал

Тактовый вход

По выбору пользователя: внутренний такт, такт испытуемого устройства (соединитель Device Interface), или внешний такт (соединитель Ext Clock In) типа SMA, 50 Ом, 0 дБм (номинальное значение), от 1 до 400 МГц

Тактовый выход

По выбору пользователя: соединитель Device Interface или соединитель Clock Out типа SMA, размах 2 В на нагрузке > 5 кОм от 1 до 100 кГц, размах 400 мВ на нагрузке 50 Ом от 100 кГц до 400 МГц

Частота дискретизации

- По выбору пользователя до 100 МГц максимум, но ограничена другими настройками пользователя
- В последовательном режиме передачи макс. частота равна 400 МГц/разрядность слова. В таблицах от 4-1 до 4-6 Руководства по эксплуатации (N5102-90001) представлен полный список частот для всех случаев

Скорость передачи в битах

- Последовательная передача до 400 Мбит/с на каждый последовательный канал (400 Мбит/с LVDS) или 150 Мбит/с на каждый последовательный канал (КМОП/НВТТЛ), доступны 32 канала
- Параллельная передача до 100 Мбит/с x разрядность слова (1,6 Гбит/с LVDS, КМОП и НВТТЛ) на каждую параллельную шину, доступны 2 параллельные шины

Число тактов на выборку

В параллельном выходном режиме данные могут удерживаться в течение 1, 2 или 4 циклов тактового сигнала

Регулировка рассогласования между данными и тактами

Грубая регулировка с шагом 90° от 0 до 270°; точная регулировка с шагом 100 пс в интервале до 5 нс

Полярность тактового сигнала

Тактовый сигнал можно инвертировать

Вход опорной частоты

От 1 до 100 МГц, BNC, 50 Ом, 3 дБм ±6 дБ

Источник питания (в комплекте)

- Вход: от 100 до 240 В перем. тока, 0,7 А, от 50 до 60 Гц
- Выход: 5 В, 4 А постоянного тока

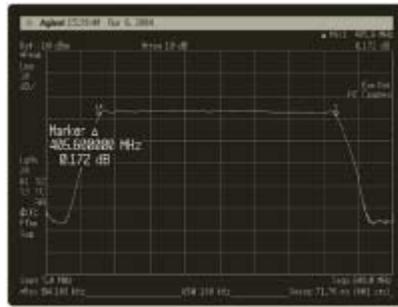
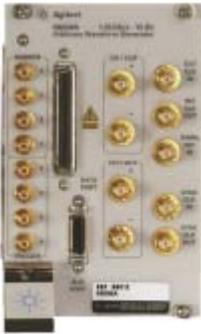
Информация для заказа

N5102A Модуль интерфейса цифровых сигналов Baseband Studio

¹ ПЧ доступна только в режиме выхода.

² Несколько тактов на выборку возможно только в параллельном и в параллельном с перемежением режимах передачи.

- Частота дискретизации 1,25 ГГц и 625 МГц и разрешение по уровню 15 и 10 бит в каждом канале
- Два выходных канала для работы с несимметричными и дифференциальными устройствами
- Расширенная память сигнала и усовершенствованный механизм формирования последовательностей
- Синхронизация нескольких модулей для имитации множественных источников излучения и многолучевого распространения
- Программируемые интерфейсы, облегчающие интеграцию в существующие испытательные среды
- Полное управление приборами из MATLAB®
- Совместимость с базовыми блоками Compact PCI и PXI



Воспроизведение формы широкополосного сигнала с беспрецедентной точностью

Генераторы сигналов произвольной формы серии N6030A

Генераторы сигналов произвольной формы серии N6030 обладают беспрецедентными характеристиками для создания сложных широкополосных сигналов. Высокая частота дискретизации и разрешение по уровню позволяют создавать идеальные сигналы для прецизионных испытаний оборудования радиолокационных, спутниковых систем, систем связи с быстрыми изменениями частоты и с цифровой модуляцией.

Сочетание широкого диапазона частот с низким уровнем побочных составляющих

Обеспечивая имитацию сигналов с цифровой модуляцией, генераторы серии N6030 представляют идеальное средство для испытаний на соответствие существующим и вновь появляющимся стандартам цифровых систем связи, таким как MB-OFDM, 802.11n, MIMO и патентованных широкополосных форматов.

Эти модульные приборы занимают четыре гнезда 3U в базовом блоке Compact PCI, имеют два дифференциальных выходных канала и подключаются к устройствам с дифференциальным или несимметричным входом. Генераторы поддерживают расширенные режимы формирования последовательностей и запуска для имитации сигналов с привязкой к определённому событию. Несколько модулей могут быть синхронизированы для создания испытательных сценариев с N5102A множественными излучателями. Задача конструирования сигналов значительно упрощается благодаря программируемым интерфейсам и полному управлению прибором командными кодами пакета MATLAB®. При использовании генераторов серии N6030 в комбинации с широкополосным I/Q повышающим преобразователем, полоса частот модуляции в микроволновом диапазоне расширяется до 1 ГГц. Это обеспечивает самую реалистичную имитацию широкополосных сигналов для испытательных систем в диапазоне промежуточных и радиочастот и сигналов для функциональных испытаний наборов радиокомпонентов, предназначенных для современных цифровых систем связи.

Каждый модуль генератора содержит два скоростных ЦАП, способных генерировать широкополосные (до 500 и 250 МГц) сигналы цифровых систем связи с очень низким уровнем модуля вектора ошибки (EVM) и комбинационных помех.

Основные характеристики моделей серии N6030A

Параметр	N6030A/N6031A	N6032A/N6033A
Число каналов	2; дифференциальные и несимметричные	
Полоса частот модуляции	500 МГц (1 ГГц I/Q)	250 МГц (500 МГц I/Q)
Разрешение по уровню	15 бит (32768 уровней)/10 бит (1024 уровня)	15 бит (32768 уровней)/10 бит (1024 уровня)
Чистота спектра (каналы 1 и 2)		
гармонич. составляющие	≤ -65 дБн/≤ -50 дБн в полосе от 0 до 500 МГц	≤ -65 дБн/≤ -50 дБн в полосе от 0 до 250 МГц
комбинац. составляющие	≤ -75 дБн в полосе от 1 кГц до 500 МГц	≤ -75 дБн в полосе от 0 до 250 МГц
уровень шума	≤ -150 дБн/Гц в пределах полосы канала	

Сигнал дискретизации	внутр.: частота дискретиз. от 100 МГц до 1,25 ГГц	625 МГц на канал, фикс. от 100 МГц до 625 МГц
Фазовый шум	-95 дБн/Гц при отстройке 1 кГц -115 дБн/Гц при отстройке 10 кГц -138 дБн/Гц при отстройке 100 кГц -150 дБн/Гц при отстройке 1 МГц	
Шумовой порог	-150 дБн/Гц	
Длина записи сигнала	максимальная: 8М точек на канал (16М точек, опция 016) минимальная: 128 точек	
Сегменты	Можно определить от 1 до 32 К уникальных сегментов	
Циклы сегментов	Для каждого сегмента можно задать 1 миллион циклов	
Последовательности	Можно определить до 32 К уникальных последовательностей из непрерывных серий сегментов	
Сложные последовательности	Возможность формирования и воспроизведения определённых сценариев, включающих одну или более последовательностей.	
Сценарии	От 1 до 16К указателей может быть присвоено заранее определённым последовательностям. Воспроизведение последовательности начинается с первой указанной в таблице и продолжается непрерывно пока не будет воспроизведена последняя последовательность таблицы. Таблица повторяется, пока процесс не будет остановлен.	
Аддитивный белый гауссов шум	Это программное обеспечение позволяет выполнять испытание приёмника без дорогостоящих внешних источников шумового сигнала	
Полоса частот шумового пьедестала	500 МГц (N6030A/31A), 250 МГц (N6032A/33A)	
пик-фактор:	15 дБ	
погреш. устан. уровня шума:	± 0,5 дБ	
Динамическое формирование последовательностей (опция 300)	Программное обеспечение для динамического формирования последовательностей позволяет специалистам по радиолокации и военным системам связи на ходу создавать свои собственные сценарии.	
Требуется экспортная лицензия США	число разрядов адреса: 13 бит на канал число адресуемых сценариев: 16К	
Время передачи динам. данных:	100 нс	
Прямой цифровой синтез (опция 330)	Программное обеспечение прямого цифрового синтеза позволяет создавать базовые формы сигналов в памяти генератора, а затем модифицировать их с помощью набора параметров амплитудной, фазовой и частотной модуляции.	
Требуется экспортная лицензия США	разрешение по частоте: 1 Гц (N6030A/31A) и 0,125 Гц (N6032A/33A) девиация частоты ЧМ: от 0 до 125 МГц (250 МГц размах) (N6030A/31A) от 0 до 62,5 МГц (125 МГц размах) (N6032A/33A)	
	девиация фазы ФМ: от минус 180 до +180 градусов с шагом 0,022 градуса глубина модуляции AM: от 0 до 100 % с разрешением 15 бит ширина полосы канала: 400 МГц (800 МГц I/Q) (N6030A/31A) 250 МГц (500 МГц I/Q) (N6032A/33A)	
Внешний запуск	число входов: 4 аппаратных и 4 программных внешние маркеры: маркеры могут быть определены для каждого сегмента число выходов: 4 (розетка SMB)	
Синхронизация модулей	Синхронизация обеспечивает наращивание системы любым числом модулей. Нагруз. способность каждого модуля достаточна для синхронизации восьми модулей.	
Аналоговый выход	50 Ом	
Интерфейс пользователя	Графический интерфейс пользователя обеспечивает удобную установку режимов работы и передачу файлов.	
Программные интерфейсы	Поддержка MATLAB®, LabView,IVI-C и VEE	

Информация для заказа

- N6030A** Генератор сигналов произв. формы с памятью 8М точек на канал
- N6031A** Генератор сигналов произв. формы с памятью 8М точек на канал
- N6032A** Генератор сигналов произв. формы с памятью 8М точек на канал
- N6033A** Генератор сигналов произв. формы с памятью 8М точек на канал

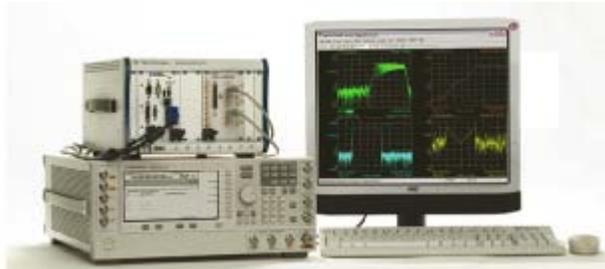
Опции

- N6030A-016** Расширение памяти до 16 Мточек на канал для N6030A
- N6031A-016** Расширение памяти до 16 Мточек на канал для N6031A
- N6032A-016** Расширение памяти до 16 Мточек на канал для N6032A
- N6032A-016** Расширение памяти до 16 Мточек на канал для N6032A
- N6030A-250** Аддитивный белый гауссов шум
- N6030A-300** Программное обеспечение для динамического формирования 16-битовых последовательностей (требуется экспортная лицензия США)
- N6030A-330** Программное обеспечение прямого цифрового синтеза (требуется экспортная лицензия США)
- N6030A-500** Базовый блок на 18 гнезд шины PXI
- N6030A-501** Встраиваемый контроллер шины PXI, P4
- N6030A-502** Комплект MXI-4 для PXI (включает платы PCI для ПК и базового блока)
- N6030A-503** Комплект панелей-заглушек для экранированного базового блока PXI
- N6030A-504** 17-дюймовый монитор с плоским экраном
- N6030A-505** Клавиатура и мышь, совместимые с PS2
- N6030A-506** Комплект для монтажа в стойку базового блока PXI

N6030A
N6031A
N6032A
N6033A

N7509A
N8241A
N8242A

- Перекрытие по частоте: от 250 кГц до 20, 31,8 или 44 ГГц
- Широкая полоса: 1 ГГц для ВЧ сигналов выше 3,2 ГГц; 160 МГц для ВЧ сигналов ниже 3,2 ГГц
- Высокая скорость переключения: переключение частоты менее чем за 1 нс для сигналов в полосе частот 1 ГГц
- Уровень широкополосного шума: менее -135 дБм
- Фазовый шум: менее -109 дБн/Гц при отстройке 10 кГц, НГ
- Широкий динамический диапазон, свободный от помех



Система моделирования сигналов и набор программных инструментов для генерации модулирующих сигналов N7509A

Система моделирования сигналов на базе векторных генераторов компании Agilent предоставляет полосу частот 1 ГГц с непревзойденным динамическим диапазоном для несущих частот до 44 ГГц, обеспечивая пользователю простоту генерации сверхширокополосных сигналов. Система содержит высокопроизводительные системные компоненты, подобранные и спроектированные с учётом оптимальной работы с комплексными сигналами, включая системы радиолокации/радиоэлектронной борьбы, спутниковую связь и наземную СВЧ радиосвязь. Если необходимы изменения, система допускает масштабирование для удовлетворения этих потребностей. При работе можно добавлять новое оборудование, новые сигналы и новые функциональные возможности с минимальными перерывами трудовых процессов.

Аппаратные средства

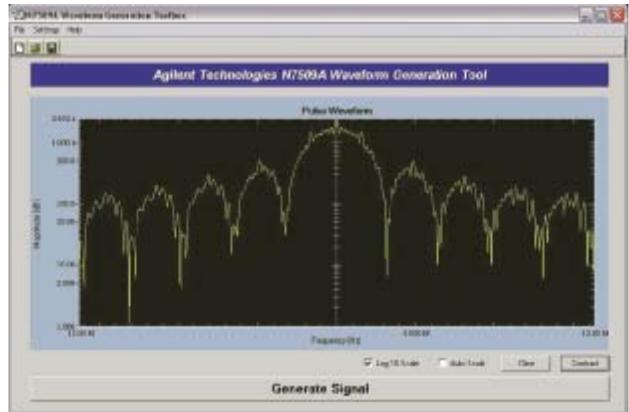
Система содержит новый двоярный генератор сигналов произвольной формы N6030A и векторный генератор сигналов E8267D серии PSG компании Agilent с опциональными НЧ входами для модуляции сигналов с полосой до 1 ГГц. Системные программные средства позволяют легко создавать даже самые сложные сигналы.

Для реализации функции анализа сигналов можно добавить анализатор спектра серии PSA с полосой до 80 МГц. Для более широких полос можно добавить функцию векторного анализа сигналов за счет совместного использования осциллографа реального времени серии Infiniium, программы векторного анализа сигналов 89601A и соответствующего преобразователя с понижением частоты.

Системные приборы устанавливаются в стойку высотой 1,2 м или 1,6 м (опция), а для облегчения запуска системы программные средства предварительно загружены.

Модули синтетических приборов - генераторов сигналов произвольной формы N8241A/42A

- Полностью соответствуют классу А стандарта LXI



Программное обеспечение

Прикладная программа N7509A представляет собой набор инструментальных средств для генерации модулирующих сигналов. Она имеет упрощенный интерфейс для НЧ модуляции широкополосных сигналов с полосой до 1 ГГц, смоделированных средствами компании Agilent. С помощью этого программного интерфейса легко настраиваются и создаются даже самые сложные сигналы. Сигналы могут определяться вводом основных параметров или файлами, созданными в среде MATLAB® или при помощи других сред разработки. При выборе каждого пункта в главном меню на экране появляется соответствующее изображение, позволяющее пользователю вводить параметры, необходимые для определения модулирующего сигнала и запуска встроенных процедур калибровки. Изображение на каждой субпанели показывает идеальное представление сигнала в частотной области, рассчитанное на основе введенных параметров. Имеется режим моделирования, позволяющий проводить процесс отладки без подключения к аппаратным средствам прибора.

Типы моделируемых сигналов включают: АМ, ЧМ, ФМ, многотоновые, ИМ, ЛЧМ и др.

Основная литература и связь в сети Интернет

N6030A Arbitrary Waveform Generator Technical overview (Генератор сигналов произвольной формы N6030A, Технический обзор), номер публикации 5989-1457EN

www.agilent.com/find/signalsimulation

Информация для заказа

Система является гибкой и может иметь множество аппаратных опций.

Информация для заказа

N8241A Генератор сигналов произвольной формы с памятью 8М точек на канал и разрешением 15 бит

N8242A Генератор сигналов произвольной формы с памятью 8М точек на канал и разрешением 10 бит

Опции

N8241A-125 Частота дискретизации 1,25 ГГц

N8242A-125 Частота дискретизации 1,25 ГГц

N8241A-062 Частота дискретизации 625 МГц

N8242A-062 Частота дискретизации 625 МГц

N8241A-016 Расширение памяти сигнала до 16М точек на канал

N8242A-016 Расширение памяти сигнала до 16М точек на канал

N8241A-250 Опция аддитивного белого гауссова шума

N8242A-250

N8241A-300 Программное обеспечение для динамического формирования 16-битовых последовательностей (требуется экспортная лицензия США)

N8242A-300 Программное обеспечение для динамического формирования 16-битовых последовательностей (требуется экспортная лицензия США)

N8241A-330 Программное обеспечение прямого цифрового синтеза (требуется экспортная лицензия США)

N8242A-330 Программное обеспечение прямого цифрового синтеза (требуется экспортная лицензия США)

Таблица перекрёстных ссылок для изделий, снятых с производства

В данной таблице содержатся изделия, рекомендуемые для замены.

Для получения более подробной информации о технических характеристиках изделий, предлагаемых для замены, следует обращаться к описаниям, которые приведены на страницах, указанных ниже.

Изделие, снятое с производства	Рекомендуемая замена	Опции	Страница
E8241A Генератор сигналов с высокими характеристиками серии PSG-L, 20 ГГц	E8257D ¹	520	28
E8244A Генератор сигналов с высокими характеристиками серии PSG-L, 40 ГГц	E8257D ¹	540	28
E8251A Генератор сигналов с высокими характеристиками серии PSG-A, 20 ГГц	E8257D	520, UNT, UNW	28
E8254A Генератор сигналов с высокими характеристиками серии PSG-A, 40 ГГц	E8257D	540, UNT, UNW	28
E8257C НГ генератор сигналов серии PSG	E8257D ¹		28
E8257C Аналоговый генератор сигналов серии PSG	E8257D	UNT, UNW	28
E8267C Векторный генератор сигналов серии PSG	E8267D	UNT, UNW	45
83620A Синтезированный свип-генератор, от 10 МГц до 20 ГГц	E8257D	520, 007, UNT ² , UNU ³	28
83620B Синтезированный свип-генератор, от 0,01 до 20 ГГц	E8257D	520, 007, UNT ² , UNU ³	28
83622A Синтезированный свип-генератор, от 2 до 20 ГГц	E8257D	520, 007, UNT ² , UNU ³	28
83622B Синтезированный свип-генератор, от 2 до 20 ГГц	E8257D	520, 007, UNT	28
83623A Синтезированный свип-генератор, высокая мощность, от 0,01 до 20 ГГц	E8257D	520, 007, UNT ² , UNU ³	28
83623B Синтезированный свип-генератор, высокая мощность, от 0,01 до 20 ГГц	E8257D	520, 007, UNT ² , UNU ³	28
83623L Синтезированный свип/НГ генератор, от 10 МГц до 20 ГГц	E8257D ¹	520, 007	28
83624A Синтезированный свип-генератор, высокая мощность, от 2 до 20 ГГц	E8257D	520, 007, UNT ² , UNU ³	28
83624B Синтезированный свип-генератор, высокая мощность, от 2 до 20 ГГц	E8257D	520, 007, UNT ² , UNU ³	28
83630B Синтезированный свип-генератор, от 0,01 до 26,5 ГГц	E8257D	532, 007, UNT ² , UNU ³	28
83630L Синтезированный свип/НГ генератор, от 10 МГц до 26,5 ГГц	E8257D ¹	532, 007	28
83640A Синтезированный свип-генератор, от 10 МГц до 40 ГГц	E8257D	540, 007, UNT ² , UNU ³	28
83640B Синтезированный свип-генератор, от 0,01 до 40 ГГц	E8257D	540, 007, UNT ² , UNU ³	28
83640L Синтезированный свип-генератор, от 10 МГц до 40 ГГц	E8257D ¹	540, 007	28
83650B Синтезированный свип-генератор, от 0,01 до 50 ГГц	E8257D	550, 007, UNT ² , UNU ³	28
83650L Синтезированный свип/НГ генератор, от 10 МГц до 50 ГГц	E8257D ¹	550, 007	28
E4400B Аналоговый генератор сигналов серии ESG-A, 1 ГГц	N5181A	501, UNT, UNU, 1EQ	17
E4420B Аналоговый генератор сигналов серии ESG-A, 2 ГГц	N5181A	503, UNT, UNU, 1EQ	17
E4421B Аналоговый генератор сигналов серии ESG-A, 3 ГГц	N5181A	503, UNT, UNU, 1EQ	17
E4422B Аналоговый генератор сигналов серии ESG-A, 4 ГГц	N5181A	506, UNT, UNU, 1EQ	17
E4423B Аналоговый генератор сигналов серии ESG-AP, 1 ГГц	E4428C	503	19
E4424B Аналоговый генератор сигналов серии ESG-AP, 2 ГГц	E4428C	503	19
E4425B Аналоговый генератор сигналов серии ESG-AP, 3 ГГц	E4428C	503	19
E4426B Аналоговый генератор сигналов серии ESG-AP, 4 ГГц	E4428C	506	19
E4430B Векторный генератор сигналов серии ESG-D, 1 ГГц	N5182A	503, UNT, UNU, 1EQ	35
E4431B Векторный генератор сигналов серии ESG-D, 2 ГГц	N5182A	503, UNT, UNU, 1EQ	35
E4432B Векторный генератор сигналов серии ESG-D, 3 ГГц	N5182A	503, UNT, UNU, 1EQ	35
E4433B Векторный генератор сигналов серии ESG-D, 4 ГГц	N5182A	506, UNT, UNU, 1EQ	35
E4434B Векторный генератор сигналов серии ESG-DP, 1 ГГц	E4438C	501, UNJ	40
E4435B Векторный генератор сигналов серии ESG-DP, 2 ГГц	E4438C	502, UNJ	40
E4436B Векторный генератор сигналов серии ESG-DP, 3 ГГц	E4438C	503, UNJ	40
E4437B Векторный генератор сигналов серии ESG-DP, 4 ГГц	E4438C	506, UNJ	40
8645A Генератор сигналов с быстрым переключением частоты, 1 ГГц или 2 ГГц	N5181A E4428C	501/503, UNZ 503, UNB	17 19
8644B Генератор сигналов с высокими характеристиками, 1 ГГц или 2 ГГц	E8663D	503, UNT, UNU, UNY	22
8648A Генератор синтезированных РЧ сигналов, от 100 кГц до 1 ГГц	N5181A	501, UNT, UNU, 1EQ	17
8648B Генератор синтезированных РЧ сигналов, от 9 кГц до 2 ГГц	N5181A	503, UNT, UNU, 1EQ	17
8648C Генератор синтезированных РЧ сигналов, от 9 кГц до 3,2 ГГц	N5181A	506, UNT, UNU, 1EQ	17
8648D Генератор синтезированных РЧ сигналов, от 9 кГц до 4 ГГц	N5181A	506, UNT, UNU, 1EQ	17
8662A Генератор сигналов с высокими характеристиками, 1,2 ГГц	E8663D	503, UNT, UNU, UNX	22
8663A Генератор сигналов с высокими характеристиками, 2,5 ГГц	E8663D	503, UNT, UNU, UNX	22
8664A Генератор сигналов с высокими характеристиками, 3 ГГц	E8663D	503, UNT, UNW, UNX	22
8665B Генератор сигналов с высокими характеристиками, 6 ГГц	E8663D	509, UNT, UNW, UNX	22

¹ При использовании E8257D только в режиме НГ его следует заказывать без опции аналоговой модуляции.

² Для добавления сканирующей модуляции для E8257D следует заказать опцию 1SM.

³ Для эквивалентного режима работы E8257D на частотах ниже 3,2 ГГц опция UNW должна быть заменена опцией UNU.



Анализаторы сигналов

Компания Agilent Technologies предлагает законченный ряд анализаторов сигналов, способных измерять частотные, временные, порядковые и фазовые параметры сигналов, а также параметры в модуляционной области. Этот раздел посвящен главным образом измерениям в частотной области.

Здесь рассмотрены анализаторы спектра, векторные анализаторы сигналов и анализаторы в модуляционной области. Каждый тип анализатора имеет свои характерные особенности, делающие его применение предпочтительным для решения тех или иных конкретных измерительных задач.

Анализатор спектра представляет собой супергетеродинный приемник со свипируемой частотой настройки, который отображает амплитуды спектральных компонент в зависимости от частоты. По существу это селективный пиковый вольтметр, откалиброванный в среднеквадратических значениях (СКЗ) уровня синусоидального сигнала. Анализатор спектра отображает индивидуальные частотные компоненты, из которых состоит сложный сигнал. Принцип приемника со свипируемой частотой настройки, используемый в анализаторах спектра компании Agilent, позволяет выполнять измерения в частотной области с широким динамическим диапазоном и в широком диапазоне частот (от 3 Гц до 325 ГГц).

Векторные анализаторы используют дискретизацию сигнала с преобразованием его в цифровую форму с последующей математической обработкой для получения спектра Фурье. Этот метод пригоден для измерения сигналов в диапазоне частот от нескольких микрогерц до более 6 ГГц и позволяет получить информацию об амплитуде, частоте и фазе каждой спектральной компоненты.

Благодаря возможности анализа сигналов в реальном времени, анализаторы на основе преобразования Фурье могут захватывать как периодические, так и случайно возникающие однократные сигналы.

Анализатор модуляции основан на технологии счетчика/таймера компании Agilent и предлагает другой подход к измерению частоты или временных интервалов. Такой анализатор отображает результаты измерения частоты или временных интервалов в зависимости от времени в модуляционной области.

Анализаторы спектра

Анализаторы спектра используют все положительные свойства преобразования частоты супергетеродинного приемника со свипируемой настройкой, что вносит существенный вклад в технику анализа сигналов в частотной области. Ниже перечислены некоторые виды измерений, которые могут выполнять анализаторы спектра.

- Абсолютное и относительное измерение частоты
- Абсолютное и относительное измерение уровня
- Измерение шума
- Измерение комбинационных, побочных составляющих и продуктов искажений
- Измерение параметров АМ, ЧМ, импульсно-модулированных ВЧ сигналов и сигналов с цифровой модуляцией
- Измерение по принципу стимул-отклик (скалярные измерения)
- Измерение электромагнитной совместимости (ЭМС)

Все эти измерения возможны благодаря следующим характеристикам анализаторов спектра.

- Перекрытие широкого диапазона частот от 3 Гц до 325 ГГц
- Широкий диапазон уровней сигнала: пределы измерения от минус 168 до +30 дБм, что обеспечивает очень высокую чувствительность, необходимую для обнаружения сигналов низкого уровня, и широкий динамический диапазон для анализа искажений
- Отличная стабильность частоты и точность измерения уровня
- Высокая разрешающая способность по частоте и уровню благодаря цифровым фильтрам ПЧ, формирующим полосы пропускания
- Полосы анализа от 10 Гц до 80 МГц
- Наличие следящих генераторов и управление внешним источником для скалярных измерений
- Специализированные измерительные программы, позволяющие выполнять специфические измерения фазового шума, коэффициента шума и побочных составляющих, локализовать место повреждения (неоднородности), измерять характеристики систем кабельного телевидения, уровень электромагнитных помех, выполнять гибкий анализ модуляции, измерять характеристики беспроводных систем связи поколений 2G, 3G и 3,5G, а также характеристики беспроводных локальных сетей WLAN и Bluetooth.

Эти возможности позволяют анализаторам спектра выполнять анализ сигналов в частотной области для решения многочисленных прикладных задач, включая производство и техническое обслуживание оборудования беспроводных цифровых систем, микроволновых линий связи, радиолокаторов, телекоммуникационного оборудования, кабельного телевидения, радиовещания, систем мобильной связи, диагностические испытания аппаратуры на уровень электромагнитных помех, испытания радиокомпонентов, измерения в области световых волн, контроль эфира и идентификацию сигналов.

Кроме работы в режиме со свипированием частоты настройки анализаторы спектра могут использоваться в режиме с фиксированной частотой настройки (нулевой обзор); это позволяет выполнять измерения во временной области, подобно тому, как это делается с помощью осциллографа.

Поставляемые по отдельному заказу широкополосные дигитайзеры (устройства для преобразования сигналов в цифровую форму) обеспечивают широкий динамический диапазон сбора данных и цифровое преобразование квадратурных (I/Q) составляющих комплексного вектора, а также широкополосных сигналов во временной и частотной областях.

Возможности анализаторов спектра могут быть значительно расширены с помощью внешнего компьютера. Компьютеры можно использовать для непосредственного управления анализатором спектра через GPIB или LAN.

Сферы применения, где требуется высокая точность и скорость измерений, выполнение повторяющихся измерений, где оператор и анализатор физически разделены большим расстоянием, где измерения должны выполняться без участия оператора или персоналом, не имеющим достаточных технических навыков, являются явными кандидатами на внедрение автоматизации измерений.

Ниже перечислены сферы применения, где автоматизация спектрального анализа может дать существенный выигрыш.

- Испытание на электромагнитную совместимость (ЭМС)
- Мониторинг частотного спектра
- Испытание ВЧ и микроволновых радиокомпонентов, узлов и систем в процессе производства
- Дистанционные испытания

Базовые измерительные возможности анализатора спектра в сочетании с возможностью автоматизации и сопряжения с другими приборами и периферийными устройствами, имеющими интерфейс GPIB, делают эти анализаторы идеальным средством для многих специализированных применений и для общего применения.

Анализаторы ЭМС

Анализаторы ЭМП/ЭМС серии E7400A, основанные на использовании анализатора спектра, обеспечивают необходимые функциональные возможности для предварительных квалификационных измерений на соответствие нормативным требованиям к излучаемым ЭМП (напряженность электромагнитного поля) и наводимым в проводах сети питания (напряжение радиопомех) в диапазоне до 26,5 ГГц. Квазипиковые детекторы и полосы пропускания, удовлетворяющие нормативным требованиям к измерению ЭМП, в сочетании с необходимым для ЭМП набором видов измерений, облегчают оценку уровня ЭМП на стадии разработки продукции. Технические решения для поиска неисправности становятся более совершенными благодаря функциональным возможностям анализатора спектра и использованию таких принадлежностей, как пробники ближнего поля 11940A/11941A.

Векторные анализаторы сигналов

Векторные анализаторы сигналов расширяют возможности, имеющиеся у анализаторов спектра. И хотя они подобны анализаторам Фурье, векторные анализаторы работают во всем ВЧ диапазоне, обеспечивая быстрые измерения спектра с высоким разрешением, демодуляцию и усовершенствованный анализ во временной области. Они особенно полезны при определении характеристик сложных сигналов, таких как пакетные сигналы, переходные процессы или модулированные сигналы систем связи, телевидения, радиовещания, гидроакустики, а также в области ультразвуковой акустоскопии.

Векторный анализатор может выполнять глубокий анализ модуляции. Поскольку он определяет модуль и фазу сигнала, он исключительно хорошо подходит для анализа сигналов с цифровой модуляцией. Эта способность проявляется в нескольких формах. Она может использоваться в приложениях общего назначения, обеспечивая гибкость демодуляции широкого круга модулированных сигналов. Она может быть полезной при испытаниях беспроводных систем связи на соответствие требованиям стандартов, одновременно предоставляя дополнительные возможности диагностики. И, наконец, эта способность может использоваться при испытаниях на соответствие стандартам связи по принципу "годен - негоден". Векторные анализаторы сигналов особенно полезны, когда требуется большой набор видов измерений, например, в процессе разработки цифровых систем связи.

Анализаторы в модуляционной области

Анализаторы в модуляционной области представляют расширение технологии счетчик/таймер компании Agilent. Эти анализаторы обеспечивают информативное отображение частоты, фазы или временных соотношений сигнала в зависимости от времени. Они могут строить гистограммы и выполнять статистический анализ, позволяя тем самым быстро анализировать результаты измерения. Анализаторы в модуляционной области позволяют непосредственно видеть процесс переключения и установления частоты в генераторах, управляемых напряжением (ГУН), в системах фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) и в синтезаторах частот. Они облегчают анализ сигналов со сложной фазовой и частотной модуляцией, имеющей место в системах связи.

Анализаторы спектра ¹ (данные приведены для центральной частоты 1 ГГц)

Диапазон частот	Полоса пропускания	Чувств-сть (средн. уровень собств. шума)	Макс. динамич. диапазон (по 2/3 гармон.)	Погрешность измерения уровня (±)	Имеющиеся в наличии специализированные измерительные программы и другие программные средства	Номер модели	Страница	
Портативный анализатор спектра серии N9320B								
от 9 кГц до 3 ГГц	от 10 Гц до 1 МГц	-148 дБм	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) 13 дБм	2 дБ (достов. 95%)	Одноклавишные измерения: мощность в рабочем канале, занимаемая полоса частот (OBW), уровень мощности в соседнем канале (ACP), интермодуляц. искажения (TOI), спектральная маска излучения (SEM)	N9320B	90	
Портативный с базовыми характеристиками серии ESA								
от 9 кГц до 1,5 ГГц	от 1 кГц до 5 МГц	-117 дБм	76/83 дБ	1,1 дБ	Кабельное ТВ, программа BenchLink Web Remote	E4411B ²	91	
от 9 кГц до 3,0 ГГц	от 1 кГц до 5 МГц	-117 дБм	78,5/83 дБ	1,1 дБ		Программа BenchLink Web Remote	E4403B	91
от 9 кГц до 26,5 ГГц	от 1 кГц до 5 МГц	-116 дБм	78/82 дБ	1,1 дБ		Программа BenchLink Web Remote	E4408B	91
Портативный с характеристиками среднего уровня серии ESA								
от 100 Гц до 3,0 ГГц	от 1 Гц до 5 МГц	-136/-152 дБм ¹	90,5/99 дБ (-150/-166 дБм ¹ , тип. значение)	1,0 дБ (0,4 дБ, достов. 95%)	Фазовый шум, Bluetooth, GSM, GPRS, EDGE, cdma One, анализ модуляции, кабельное/широковещ. ТВ, локализация повреждения, коэфф. шума	E4402B	91	
от 100 Гц до 6,7 ГГц	от 1 Гц до 5 МГц	-135/-151 дБм ¹	90/98 дБ (-149/-167 дБм ¹ , тип. значение)	1,0 дБ (0,4 дБ, достов. 95%)		E4404B	91	
от 100 Гц до 13,2 ГГц	от 1 Гц до 5 МГц	-135/-151 дБм ¹	90/98 дБ (-149/-167 дБм ¹ , тип. значение)	1,0 дБ (0,4 дБ, достов. 95%)		E4405B	91	
от 100 Гц до 26,5 ГГц	от 1 Гц до 5 МГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	-135/-151 дБм ¹	90/98 дБ (-149/-167 дБм ¹ , тип. значение)	1,0 дБ (0,4 дБ, достов. 95%)		E4407B	91	
Недорогой анализатор сигналов СХА серии X								
от 9 кГц до 3,0 или 7,5 ГГц	от 1 Гц до 3 МГц с шагом 10%; 4, 5, 6, 8 МГц; полоса анализа: 25 МГц (опция)	-142/-157 дБм ²	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) 13 дБм	0,40 дБ (0,5 дБ, достов. 95%)	Набор одноклавишных измерений мощности	N9000A	95	
Анализатор сигналов экономичного класса EXA серии X								
от 10 Гц до 3,5; 7,0; 13,6; 26,5 ГГц	от 1 Гц до 3 МГц с шагом 10%; 4, 5, 6, 8 МГц; полоса анализа: 25 (станд.) или 40 МГц (опция)	-150/-162 дБм ²	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +15 дБм	0,40 дБ (0,27 дБ, достов. 95%)	Набор одноклавишных измерений мощности	N9010A	99	
Анализатор сигналов среднего ценового класса MXA серии X								
от 10 Гц до 3,6; 8,4; 13,6 и 26,5 ГГц	от 1 Гц до 3 МГц с шагом 10%; 4, 5, 6 и 8 МГц; полоса анализа: 25 (станд.) или 40 МГц (опция)	-154/-166 дБм ²	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +19 дБм	0,33 дБ (0,23 дБ, достов. 95%)	Набор одноклавишных измерений мощности	N9020A	104	
Анализатор сигналов среднего ценового класса PXA серии X								
от 3 Гц до 3,6; 8,4; 13,6; 26,5; 43; 44; 50 МГц	от 1 Гц до 3 МГц с шагом 10%; 4, 5, 6 и 8 МГц; полоса анализа: 10 (станд.), либо 25, 40 или 160 МГц (опция)	-160/-172 дБм ²	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +20 дБм	0,24 дБ (0,19 дБ, достов. 95%)	Набор одноклавишных измерений мощности	N9030A	110	
Настольный с высокими характеристиками серии PSA								
от 3 Гц до 6,7 ГГц	от 1 Гц до 8 МГц	-155/-168 дБм ²	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +19 дБм	0,30 дБ (0,19 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-D0, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, WLAN, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4443A	119	
от 3 Гц до 13,2 ГГц	от 1 Гц до 8 МГц	-155/-168 дБм ²	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +19 дБм	0,30 дБ (0,19 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-D0, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, WLAN, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4445A	119	
от 3 Гц до 26,5 ГГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	от 1 Гц до 8 МГц	-155/-168 дБм ²	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +19 дБм	0,30 дБ (0,19 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-D0, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, WLAN, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4440A	119	
от 3 Гц до 44 ГГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	от 1 Гц до 8 МГц	-154/-168 дБм ²	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +20 дБм	0,30 дБ (0,19 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-D0, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, WLAN, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4446A	119	
от 3 Гц до 42,98 ГГц	от 1 Гц до 8 МГц	-154/-168 дБм ²	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) +20 дБм	0,30 дБ (0,19 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-D0, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4447A	119	
от 3 Гц до 50 ГГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	от 1 Гц до 8 МГц	-154/-168 дБм ²	102,5/113 дБ 3-го порядка (TOI) +20 дБм	0,30 дБ (0,19 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-D0, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4448A	119	

¹ Данные приведены только для сравнения. Более полные гарантированные технические характеристики можно найти в брошюрах с техническими данными (Data Sheets).

² Опциональный встроенный усилитель.

Системы спектрального мониторинга

Диапазон частот	Анализ модуляции	Номер модели	Страница
от 20 МГц до 2,7/6 ГГц до 26,5 ГГц с PSA	Комплект программ для эффективной идентификации множества видов модуляции	E3238S/ N6820E	134

ВЧ сенсор

Диапазон частот	Полоса пропускания	Глубина памяти	Особенности	Номер модели	Страница
от 20 МГц до 6 ГГц	Настраиваемая до 20 МГц	512 Мбайт	Высокоточная синхронизация измерений Возможность интеграции с системами спектрального мониторинга	N6841A	135

Анализаторы источников сигналов/измерения фазового шума

Диапазон частот	Чувствительность измерения фазового шума (зависит от частоты отстройки)	Виды измерений	Номер модели	Страница
от 10 МГц до 7 ГГц ¹ , от -128,5 дБн/Гц при отстройке 1 кГц от 10 МГц до 26,5 ГГц до -170 дБн/Гц при отстройке 10 МГц (с E5052A), до 110 ГГц с E5053A и внешн. смесителями		Фазовый шум, частота, мощность ВЧ сигнала, величина пост. тока, параметры временных зависимостей частоты/фазы/мощности, джиттер	E5052B	177
от 50 кГц до 110 ГГц ² -180 дБн/Гц при отстройке > 10 кГц (тип)		Фазовый шум, амплитудный (AM) шум, остаточный шум, побочные составляющие низкого уровня: отстройки от 0,01 Гц до 100 МГц	E5505A	178

Измерительный приемник - калибровка генераторов сигналов и аттенуаторов

Диапазон частот	Виды измеряемой модуляции	Пределы измерения уровня	Абс. погрешность измерения ВЧ мощности	Относительная погрешность измерения уровня	Номер модели	Страница
от 100 кГц до 50 ГГц	AM, ЧМ, ФМ	от +30 до -140 дБм	±0,124 дБ	±(0,009 дБ + 0,005 дБ/10 дБ)	N5531S	126

Анализаторы ЭМП/ЭМС

Диапазон частот	Макс. чувств-сть (средн. уровень собственного шума)	Максимальный динамический диапазон (составляющие 3-го порядка)	Погрешность измерения уровня (±)	Полоса пропускания	Номер модели	Страница
от 100 Гц до 3,0 ГГц	≥-150 дБм ²	+12,5 дБм TOI	1,0 дБ	от 1 Гц до 5 МГц (включая полосы для ЭМП: 200 Гц, 9, 120 кГц и 1 МГц)	E7402A	128
от 100 Гц до 26,5 ГГц	≥-150 дБм ²	+12,5 дБм TOI	1,0 дБ	от 1 Гц до 5 МГц (включая полосы для ЭМП: 200 Гц, 9, 120 кГц и 1 МГц)	E7405A	128

¹ Со встроенным предусилителем, предусмотренным в стандартной комплектации.

² До 110 ГГц с внешним преобразователем.

Измерительные приемники для ЭМП/ЭМС, удовлетворяющие требованиям CISPR

Диапазон частот	Макс. чувств-сть (средн. уровень собственного шума)	Максимальный динамический диапазон (составляющие 3-го порядка)	Погрешность измерения уровня (±)	Полоса пропускания	Номер модели	Страница
от 20 Гц до 8,4/26,5 ГГц	-167 дБм	+15 дБм TOI	0,75 дБ	Включает полосы для ЭМП: 200 Гц, 9, 120 кГц и 1 МГц Mil STD 461: 10 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц, 1 МГц	N9038A	127

Ручные анализаторы сигналов

Диапазон частот	Полоса пропускания	Чувств-сть (средн. уровень собств. шума)	Макс. динамич. диапазон (по 2/3 гармон.)	Погрешность измерения уровня (±)	Основные измерения, специализированные измерительные программы и другие программные средства	Номер модели	Страница
Анализатор спектра от 100 кГц до 3 ГГц	от 30 Гц до 1 МГц	-144 дБм	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) 10 дБм	1,5 дБ	Одноклавишные измерения мощности: занимаемой полосы частот (OBW), мощности в канале (CP) и относительной мощности в соседнем канале (ACPR)	N9340B	136

ВЧ анализатор FieldFox с функциями анализатора цепей и анализатора спектра

от 2 МГц до 4/6 ГГц (анализ кабелей/антенн) от 2 МГц до 4/6 ГГц (анализ цепей) от 100 кГц до 4/6 ГГц (анализ спектра)	от 10 Гц до 2 МГц -148 дБм	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) 18 дБм	1,5 дБ (0,5 дБ, тип.)	Анализатор кабелей и антенн, анализ спектра, векторный анализ цепей, измерение мощности с помощью внешних преобразователей серии U2000 с шиной USB, векторный вольтметр. Функция QuickCal (быстрая калибровка), встроенный калибровочный комплект и ответвители	N9912A	138
---	----------------------------	--	-----------------------	--	--------	-----

Тестер для проверки кабелей и антенн

от 25 МГц до 4 ГГц				Основные измерения: обратные потери, КСВН, потери в кабеле, расстояние до неоднородности	N9330A/B	140
--------------------	--	--	--	--	----------	-----

ВЧ векторный анализатор цепей FieldFox

Диапазон частот: от 2 МГц до 4/6 ГГц	Полоса ПЧ: 300 Гц, 1 кГц, 30 кГц	Динамический диапазон:		Анализатор цепей: измерение параметров передачи/отражения (S ₂₁ , S ₁₁) или полного набора S-параметров Анализатор кабелей и антенн: обратные потери, расстояние до неоднородности, КСВН Измеритель мощности: от 9 кГц до 24 ГГц, зависит от используемого преобразователя серии U2000 Векторный вольтметр: измерение фазы и электрической длины, одно- и двухканальные измерения	N9923A	142
---	--	------------------------	--	---	--------	-----

Ручные анализаторы спектра микроволнового диапазона

от 100 кГц до 7 ГГц от 1 МГц до 13,6 ГГц от 1 МГц до 20 ГГц	от 10 Гц до 3 МГц -148 дБм	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) 15 дБм (тип.)	0,6 дБ	Спектральный мониторинг и анализ помех, анализ модуляции AM/ЧМ, планировщик задач для автоматизации испытаний, измерение мощности с высокой точностью, одноклавишные измерения мощности, анализ спектра с временным стробированием, встроенный GPS приёмник со встроенной GPS антенной, встроенный следящий генератор	N9342C N9343C N9344C	144
---	----------------------------	---	--------	---	----------------------------	-----

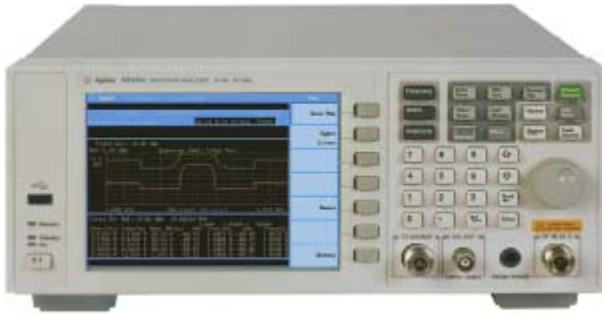
Векторный анализатор сигналов в стандарте PXI

Диапазон частот	Полоса анализа	Программное обеспечение	Номер модели	Страница
от 50 МГц до 26,5 ГГц	250 МГц	89600B	M9392A	151



N9320B

- Диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц
- Полоса пропускания от 10 Гц до 1 МГц
- Средний уровень собственного шума (DANL) при включенном предусилителе минус 148 дБм
- Длительность развертки нулевой полосы обзора 9,2 мс
- Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI) + 13 дБм



Лучший в своем классе портативный анализатор спектра

Новый анализатор спектра обладает эффективным набором программ для одноклавишных измерений, включая измерения мощности в рабочем канале, занимаемой полосы частот (OBW), уровня мощности помехи в соседнем канале (ACP), интермодуляционных искажений (точка пересечения третьего порядка), спектральной маски излучения (SEM). В комплексе с аналоговым генератором сигналов N9310B анализатор идеально подходит для определения уровня искажений, АЧХ, коэффициентов передачи/потерь ВЧ компонентов, таких как смесители, фильтры, усилители и антенны. С этим же генератором анализатор N9320B может успешно использоваться для проведения производственных испытаний потребительских изделий и электронных устройств общего назначения. К ним, в частности, относятся беспроводные телефоны, устройства городских радиосетей (WiMAX), устройства радиочастотной идентификации, ТВ/радиопередатчики, устройства цифрового радиовещания. Для данного оборудования определяющими являются эффективные исследования спектральных составляющих, измерения мощности и оценка уровня электромагнитных/радиочастотных помех, то есть, те функциональные возможности, которые успешно реализованы в новом анализаторе. Приемлемые технические характеристики прибора, его портативность, надежность, удобство в эксплуатации и низкий ценовой диапазон открывают и такие сферы применения, как монтаж и техническое обслуживание сетевого оборудования в полевых условиях, проведение низкочастотных исследований и ремонтных работ в лабораториях, использование в качестве действующего наглядного пособия для целей обучения.

Технические характеристики

Частотные параметры

Диапазон частот	От 9 кГц до 3 ГГц (закрытый вход) От 100 кГц до 3 ГГц (с предусилителем)
Погрешность частоты внутр. опорного генератора 10 МГц	
Скорость старения	$\pm 1 \times 10^{-6}$ за год
Температурная нестабильность	$\pm 1 \times 10^{-6}$ в интервале от 0 до +50 °C
Нестабильность при изменении напряжения питания на $\pm 5\%$	$\pm 0,3 \times 10^{-6}$
Погрешность измерения частоты	\pm (индицируемая частота x погрешн. опорн. частоты + 1% x полоса обзора + 20% x полоса пропускания + разрешение маркера 0 Гц (нулевой обзор); от 100 Гц до 3 ГГц)
Полоса обзора (ПО)	
Разрешающая способность	1 Гц
Погрешность	$\pm(1\% \text{ от полосы обзора}) + 2$ (полоса обзора/460)
Фазовый шум на частоте 1 ГГц	
Отстройка от несущей:	
10 кГц	< -88 дБн/Гц (< -90 дБн/Гц, тип.)
100 кГц	< -100 дБн/Гц (< -102 дБн/Гц, тип.)
1 МГц	< -108 дБн/Гц (< -110 дБн/Гц, тип.)
Остаточная ЧМ	≤ 150 Гц (ПП 1 кГц, ПФВ 1 кГц)
Полоса пропускания (ПП) (-3 дБ)	От 10 Гц до 1 МГц в последовательности 1-3-10
Погрешность	$\pm 20\%$ (ПП: от 1 кГц до 1 МГц) $\pm 5\%$ (ПП: от 10 Гц до 300 Гц)
Коефф. прямоугольности	< 15 при ПО от 1 кГц до 1 МГц, тип. < 5 при ПО от 10 до 300 Гц, тип.
Полоса видеофильтра	от 1 Гц до 3 МГц в последовательности 1-3-10

Амплитудные параметры

Пределы измерения уровня	От уровня собственного шума до +30 дБм
Пределы ослабления входного аттенуатора	От 0 до 70 дБ с шагом 1 дБ
Точка компрессии	
Усиления на 1 дБ	> 0 дБм при полной мощности на вх. смесителе > -20 дБм при полной мощности на предусилителе
Средний уровень собственного шума без предусилителя:	
от 0 до 100 кГц	< -90 дБм (тип.)
от 100 кГц до 1 МГц	< -90 дБм - 3 f (100 кГц) дБ
от 1 до 10 МГц	< -124 дБм
от 10 МГц до 3 ГГц	< -130 дБм + 3 f (ГГц) дБ
с предусилителем:	
от 100 кГц до 1 МГц	< -108 дБм - 3 f (100 кГц) дБ
от 1 до 10 МГц	< -142 дБм
от 10 МГц до 3 ГГц	< -148 дБм + 3 f (ГГц) дБ
Неравномерность АЧХ	$\pm 0,8$ дБ от 100 кГц до 3 ГГц (без предусилителя) $\pm 1,5$ дБ от 1 МГц до 3 ГГц (с предусилителем)
Абсолютная амплитудная погрешность	$\pm 0,3$ дБ (без предусилителя) $\pm 0,4$ дБ (с предусилителем)
Суммарная погрешность измерения уровня в диапазоне от 10 МГц до 3 ГГц	
(достоверность 95 %, от 20 до 30°C, опорный уровень от 0 до -50 дБм, входной аттенуатор 10 дБ, входной сигнал от 0 до -50 дБм, предусилитель выключен)	$\pm 1,5$ дБ; $\pm 0,5$ дБ (тип. значение)
Нелинейные искажения и комбинационные составляющие	
Гармонические искажения (точка пересечения 2-го порядка)	± 30 дБм (от 10 до 200 МГц) ± 35 дБм (от 200 до 500 МГц) ± 43 дБм (от 500 до 3 ГГц)
Интермодуляционные искажения (точка пересечения 3-его порядка)	+10 дБм (+13 дБм, ном.) от 100 МГц до 3 ГГц
Комбинационные искажения	< -60 дБн (-30 дБм на входном смесителе)
Собственные комбинац. помехи	< -80 дБм (согласов. нагрузка на входе, входной аттенуатор 0 дБ)

Развертка

Длительность развертки	От 9,2 мс до 4000 с (ПО > 0) От 20 мкс до 4000 с (нулевой обзор)
------------------------	---

Следящий генератор (опция)

Следящий генератор (опция)	От 9 кГц до 3 ГГц, уровень от -30 до 0 дБм
----------------------------	--

VЧ вход

VЧ вход	Соединитель типа N, 50 Ом, КСВн < 1,5 (от 100 кГц до 3 ГГц)
---------	---

Интерфейсы

Интерфейсы	10 Base-T, USB
------------	----------------

Общие характеристики

Внутренняя память для хранения данных	16 Мбайт
Требования к питанию	100 - 240 В перем. тока; 50 - 60 Гц (автоматическая установка пределов напряжения)
Потребляемая мощность	< 65 Вт
Время установления рабочего режима	45 минут
Диапазон рабочих температур	От 0 до 45 °C
Диапазон температур хранения	От -20 до 70 °C
Масса	9,1 кг (без опций)
Габаритные размеры	132,5 мм (высота) x 320 мм (ширина) x 400 мм (глубина) (без ручек)

Информация для заказа

Модель

N9320B

Описание

Анализатор спектра, диапазон от 9 кГц до 3 ГГц
С каждым прибором стандартно поставляются следующие принадлежности:

- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Документация на компакт-диске (на английском языке)
- Кабель USB (A-B)
- Переход N-BNC
- Кабель BNC
- Сетевой шнур

Техдокументация в печатном виде и на компакт-дисках

N9320-84502 Информационно-справочная система по N9320B

N9320B-AVA Руководство по эксплуатации на английском языке

Опции

N9320B-PA3	Предусилитель до 3 ГГц
N9320B-TG3	Следящий генератор до 3 ГГц
N9320B-AMA	Демодуляция AM/ЧМ сигналов
N9320B-TR1	Комплект для обучения
N9320B-1NB	Ручки и амортизаторы
N9320B-1CM	Комплект для монтажа в стойку
N9320B-1TC	Транспортный ящик

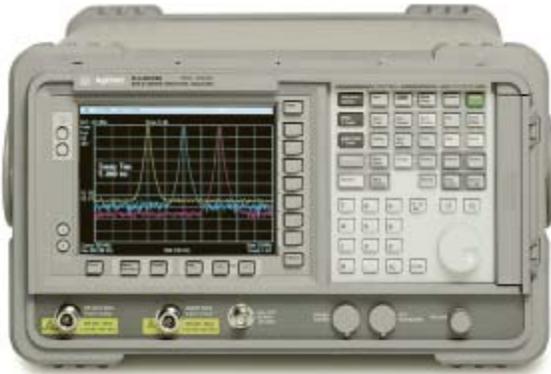
Гарантия и техническое обслуживание (станд. срок гарантии - один год)

R-51B-001-3C Продление годового срока гарантийного обслуживания до 3 лет с возвратом в компанию Agilent



E4411B
E4403B
E4408B
E4402B
E4404B
E4405B
E4407B
Анализаторы спектра серии ESA

- Проверка аппаратуры практически в любых условиях: в лаборатории, на производственной линии или в полевых условиях
- Быстрые развертки и измерения
- Синтезатор с непрерывной фазовой синхронизацией
- Относительный уровень мощности в соседнем канале при нескольких отстройках частоты для сигналов систем связи 2-го и 3-го поколений
- Опция для одноклавишных измерений параметров сигналов систем связи GSM/GPRS, Bluetooth и других
- Прочный корпус, стойкая к погодным условиям передняя панель



Анализаторы спектра серии ESA

Анализаторы спектра Agilent серий ESA-E и ESA-L предоставляют гибкие технические решения, пригодные для НИОКР, производства и полевых условий. Для основных функций спектрального анализа анализаторы серии ESA-L обеспечивают оптимальное сочетание скорости и точности измерений при относительно низкой цене. Более мощные анализаторы серии ESA-E имеют цветной дисплей и более широкий диапазон функциональных возможностей, включая дополнительные одноклавишные измерения для специальных приложений.

ESA-L: приемлемая скорость и точность

Анализаторы серии Agilent ESA-L выполняют основные функции спектрального анализа без ущерба скорости и точности измерений. Эти приемлемые по цене анализаторы перекрывают три частотных диапазона: до 1,5 ГГц, до 3,0 ГГц и до 26,5 ГГц. Для них характерны быстрые 4-миллисекундные развертки и скорость до 30 измерений в секунду при выводе данных на дисплей или по шине GPIB. Для работы в полевых условиях эти прочные портативные анализаторы имеют корпус с резиновыми уплотнителями и устойчивую к погодным условиям переднюю панель, что позволяет работать в дождь и при высокой влажности. Непрерывная подстройка в фоновом режиме обеспечивает точные измерения даже при изменении температуры окружающей среды. Опция с установленной в держатель-защелку перезаряжаемой батареей позволяет работать в автономном режиме до 1,9 часа.

ESA-E: гибкость для возможных усовершенствований в будущем

Чтобы помочь пользователю всегда оставаться в авангарде технического прогресса, анализаторы серии Agilent ESA-E позволяют постоянно расширять их функциональные и измерительные возможности. Шасси с шестью гнездами для установки дополнительных плат представляет удобную измерительную платформу, которая позволяет пользователю выбирать те функциональные возможности и характеристики, которые нужны в настоящий момент, и облегчает модернизацию прибора в будущем.

Для удовлетворения специфических потребностей возможен заказной вариант анализатора ESA-E. Специализированные измерительные программы, загружаемые в память анализатора, позволяют настроить анализатор на решение конкретных задач, таких как измерение фазового шума, анализ сигналов систем GSM/GPRS, cdmaOne, Bluetooth и анализ модуляции. Специализированная программа анализа модуляции позволяет измерять модуль вектора ошибки (EVM) сигналов систем связи 2-го и 3-го поколений, отображать констелляционные и глазковые диаграммы и др. Одноклавишные измерения с маркировкой, учитывающей специфическую терминологию конкретного применения, позволяют тратить меньше времени на испытания и уделять больше времени разработке и диагностике.

Усовершенствования для расширения функциональных возможностей

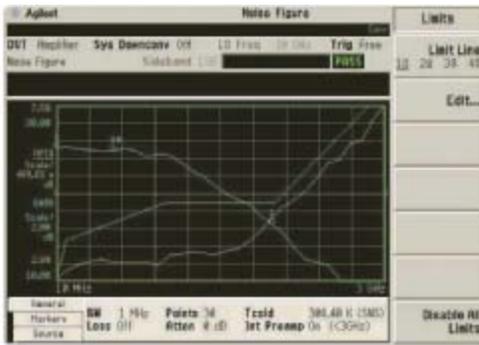
Измерение относительной мощности в соседнем канале является ключевым для нового поколения многоканальных усилителей мощности. Все анализаторы серий ESA-E и ESA-L имеют режим измерения относительной мощности в соседнем канале при нескольких отстройках частоты и с настройками, ориентированными на распространенные форматы сигналов систем связи 2-го и 3-го поколений. Кроме того, опция 120 для ESA-E обеспечивает измерение мощности в соседнем канале с увеличенным динамическим диапазоном при больших частотных отстройках (более 1 МГц), что является ключевым моментом для усилителей мощности систем W-CDMA.

Находится ли анализатор рядом с оператором или на другом конце континента, опция 230 обеспечивает дистанционное управление основными функциями анализатора через Интернет и дает возможность дистанционного просмотра его дисплея с помощью Web-браузера.

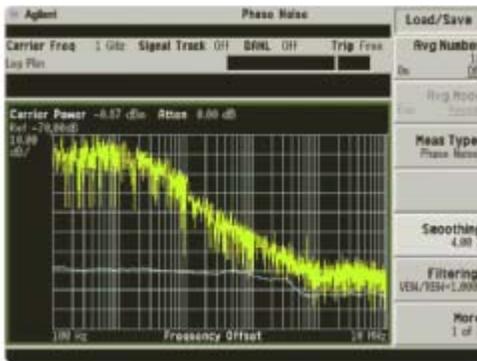
Информация для заказа

Информацию для заказа можно получить, обратившись к руководству по конфигурированию анализаторов ESA/ЭМС (ESA/EMC Spectrum Analyser Configuration Guide), номер публикации 5968-3412E.

Технические решения для конкретных приложений Измерение коэффициента шума

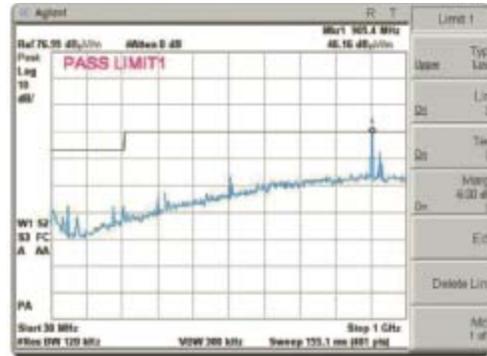


Опция 219 (специализированная измерительная программа) обеспечивает быстрое одноклавишное измерение коэффициента шума и коэффициента усиления, используя для этого дружелюбный интерфейс пользователя. Поддержка интеллектуального источника шума (SNS), меню установок для испытываемого устройства (DUT), ограничительные линии с возможностью выполнения допусковых испытаний и контекстно-зависимая справочная система - это только некоторые возможности, упрощающие измерение коэффициента шума. Накопление в электронном виде и автоматическая загрузка данных избыточного шума из интеллектуального источника шума в анализатор ESA сокращает общее время подготовки к измерениям и сводит к минимуму возможную ошибку пользователя. Анализатор ESA имеет также встроенный калькулятор погрешности, помогающий выполнять правильные измерения. Благодаря дополнительному внутреннему предусилителю (опция 1DS) погрешность, обусловленная собственным коэффициентом шума анализатора на частотах ниже 3 ГГц, не превышает $\pm 0,24$ дБ. Это позволяет получить достоверные характеристики испытываемого устройства с низким коэффициентом шума.



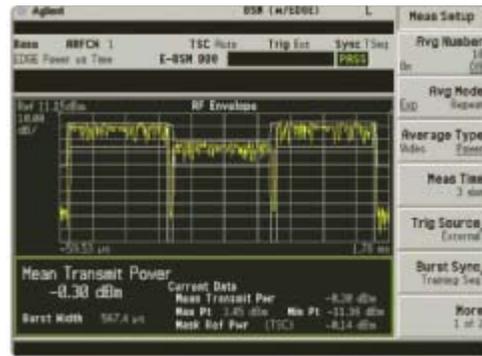
Измерение фазового шума

Опция 226 (специализированная измерительная программа) обеспечивает выполнение измерений и строит график уровня фазового шума в зависимости от частоты отстройки от несущей. Уровень шума отображается в единицах дБн/Гц и имеет логарифмический масштаб по оси X. Используя интуитивно-понятный интерфейс пользователя, можно оценить уровень фазового шума на определенной частоте отстройки или измерить джиттер фазы.



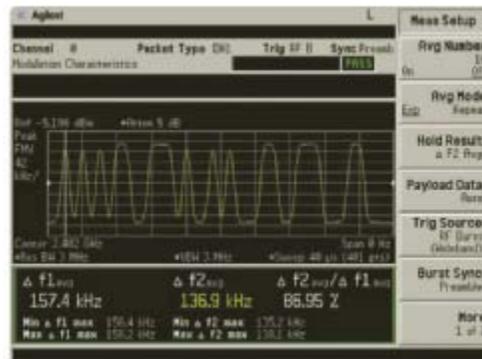
Базовые измерения уровня ЭМП

Для экономии средств на возможную переработку конструкции проектируемого устройства рекомендуется на ранних стадиях разработки измерять уровень излучения электромагнитных помех (ЭМП) и напряжения помех, наводимых в проводах сети питания, которые может создавать проектируемое устройство. Используя детекторы ЭМП анализатора ESA, можно выполнить все базовые измерения ЭМП. Кроме того, для этой же цели в анализаторе предусмотрены полосы пропускания, рекомендованные для измерения ЭМП: 200 Гц, 9 кГц и 120 кГц. Анализатор ESA позволяет также устанавливать ограничительные линии и вводить стандартные корректирующие коэффициенты для антенн и других устройств.



Испытания беспроводных систем связи GSM/GPRS/EDGE

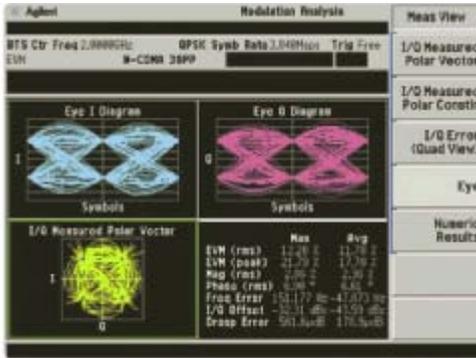
Комбинация опций ВАН и 252 (специализированные измерительные программы) с опцией COM (анализатор для испытания систем связи) обеспечивает весь комплекс испытаний систем GSM 450/900, DCS1800, PCS1900, необходимых для верификации рабочих характеристик передатчиков мобильных устройств и базовых станций систем GSM/GPRS/EDGE.



Радиоканал Bluetooth™

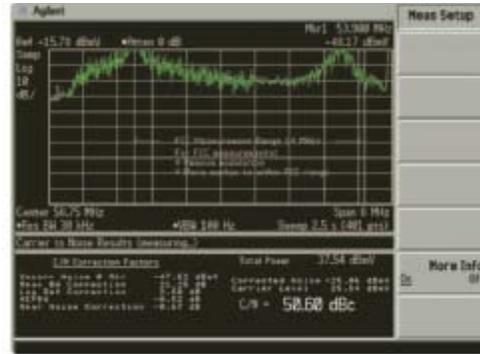
Опция 304 (специализированная измерительная программа и аппаратные средства цифровой демодуляции) обеспечивает одноклавишные стандартизованные измерения параметров передатчиков радиоканала Bluetooth, включая измерения характеристик модуляции и уровня проникновения мощности от соседних каналов (ACP).

E4411B
E4403B
E4408B
E4402B
E4404B
E4405B
E4407B
Анализаторы спектра серии ESA



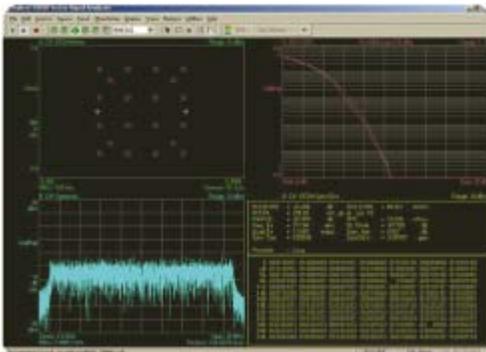
Анализ модуляции

Опция 229 (специализированная измерительная программа) в комбинации с анализатором для испытания систем связи (опция COM) позволяет измерять модуль вектора ошибки (EVM) и другие связанные с этим характеристики для всех основных форматов систем связи второго/третьего поколений (2G/3G). Конstellационные и глазковые диаграммы, которые может строить анализатор, помогают выверить качество модуляции. Кроме того, для демодуляции и анализа имеется возможность бесплатного установления связи с программой векторного анализа сигналов 89600B.



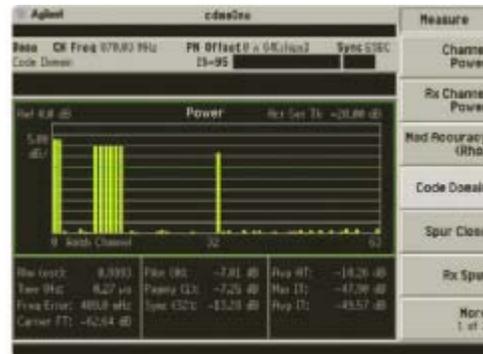
Обслуживание кабельного ТВ и систем аналогового радиовещания в полевых условиях

Опция 227 (специализированная измерительная программа) дает в руки операторов кабельного телевидения быстрый, точный и механически прочный анализатор спектра для монтажных работ в полевых условиях, оценки полномочий доступа к оборудованию, поиска и устранения неисправности оборудования. Для выполнения измерений в системах цифрового телевидения рекомендуется дополнительно использовать опцию COM и программу векторного анализа сигналов 89600B.



Связь с программой 89600B VSA

Опция 231 (утилита установления связи анализатора ESA с программой векторного анализа сигналов 89600B Vector Signal Analysis) дополняет анализатор для испытания систем связи (опция COM) функциональными возможностями программы 89600B. Эта программа обеспечивает такие функции анализа, как отображение информации о фазе, измерение спектра участков сигнала, выделенных во временной области, отображение сигнала во временной области, отображение спектрограмм и др. Данные формы сигнала могут быть записаны и запомнены в компьютере пользователя для дальнейшей обработки и сравнения с результатами последующих измерений. Дополнительные опции программы 89600B позволяют выполнять анализ сигналов со сложной модуляцией, используемых в системах WLAN, сотовой связи третьего поколения (3G) и сигналов, определяемых пользователем.



Испытания систем связи cdmaOne

Комбинация опций VAC (специализированная измерительная программа) и COM (анализатор для испытания систем связи) позволяет выполнять стандартный набор испытаний, необходимых для верификации рабочих характеристик передатчиков системы cdmaOne. В набор испытаний входят измерения мощности в кодовой области, коэффициента проникновения мощности от соседних каналов (ACPR), коэффициента рассогласования (Rho), побочных составляющих и других параметров.

E4411B
E4403B
E4408B
E4402B
E4404B
E4405B
E4407B
Анализаторы спектра серии ESA

Краткая сводка функциональных возможностей и технических характеристик экспресс-анализаторов

Более полные данные и подробности, касающиеся технических характеристик, можно найти в брошюре по техническим данным анализаторов серии ESA (ESA Data Sheet) (<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5968-3386E.pdf>)

Параметр	Базовый анализатор (опция BAS/BTG)	Стандартный анализатор (опция STD/STG)	Анализатор для испытания систем связи (опция COM)	Характеристики ESA, реализуемые с помощью опций в заказной конф-ции
Диапазон частот	от 9 кГц до 1,5 ГГц (E4411B) 3,0 ГГц (E4403B) 26,5 ГГц (E4408B)	от 9 кГц до 3,0 ГГц (E4402B) 6,7 ГГц (E4404B) 13,2 ГГц (E4405B) 26,5 ГГц (E4407B)	от 9 кГц до 3,0 ГГц (E4402B) 6,7 ГГц (E4404B) 13,2 ГГц (E4405B) 26,5 ГГц (E4407B)	от 30 Гц до 3,0 ГГц (E4402B) (опция UKB) 6,7 ГГц (E4404B) (опция UKB) 13,2 ГГц (E4405B) (опция UKB) 26,5 ГГц (E4407B) (опция UKB)
Скоростные характеристики				
Длительность развертки (< 3 ГГц)	от 4 мс до 4000 с	от 1 мс до 4000 с	от 1 мс до 4000 с	от 1 мс до 4000 с (опция 1D5)
Длительность развертки при нулевом обзоре	от 4 мс до 4000 с	от 50 нс до 4000 с	от 25 нс до 4000 с	от 25 нс до 4000 с (опция B7D/B7E)
Дистанционная передача графика	30 графиков/с	45 графиков/с	45 графиков/с	45 графиков/с
Время установления рабочего режима	5 минут	5 минут	5 минут	5 минут
Динамический диапазон				
Полоса пропускания	от 100 Гц до 5 МГц с опцией	от 10 Гц до 5 МГц; от 1 Гц с опцией 1D5/1DR	от 1 Гц до 5 МГц	от 1 Гц до 5 МГц (опции 1DR и 1D5)
Фазовый шум (отстройки 10 кГц)	-93 дБн/Гц +20 lg N	-101 дБн/Гц ¹ (до 6,7 ГГц) +20 lg N	-101 дБн/Гц ¹ (до 6,7 ГГц) +20 lg N	-101 дБн/Гц ¹ (до 6,7 ГГц) +20 lg N (опция 120)
Пределы измерения уровня (опция 1DR)	от -130 до +30 дБм	от -140 до +30 дБм от -156 дБм ² с опцией 1DS	от -150 до +30 дБм от -167 дБм с опцией 1DS	от -167 до +30 дБм (опции 1DR , 1D5 , 1DS)
Точка пересечения 3-го порядка (TOI) (для динамич. диапазона, свободное от комбинационных составляющих)	+7,5 дБм	+16 дБм	+16 дБм	+16 дБм
Погрешность				
Измерения частоты	±2 кГц	±101 Гц	±101 Гц	±101 Гц
Установки полосы обзора	±0,5%	±0,5%	±0,5%	±0,5%
Измерения уровня	±1,1 дБ	±0,4 дБ	±0,4 дБ	±0,4 дБ
Измерительные возможности				
Доступные функции	Набор одноклавишных измерений мощности; подключение к MS Office с помощью программы IntuiLink; амплитудная коррекция	Все функции базового анализатора, плюс: логарифмическая развертка, сегментированная развертка, опциональный предусилитель, статистика распределения мощности (CCDF), ЧМ демодуляция, регулируемое число точек развертки	Все функции базового и стандартного анализаторов, плюс: возможность цифровой демодуляции	Все функции базового, стандартного анализаторов и анализатора для испытания систем связи, плюс: 75-омный вход (1DP), квази-пиковое детектирование (AYQ), внешний преобразователь (AYZ), Class B на излучение помех (060), фазовый шум при большой отстройке (120)
Наличие прикладных измерительных программ для следующих сфер применения	Кабельное ТВ	Измерение коэффициента шума, фазового шума, локализация повреждения в кабеле, кабельное ТВ	Гибкая демодуляция с помощью программы 89600B, анализ модуляции, систем GSM/EDGE, cdmaOne, измерение коэффициента шума и фазового шума	Все применения, свойственные базовому, стандартному анализатору и анализатору для испытания систем связи, плюс Bluetooth (304)
Возможности модернизаций в будущем	Ограничены	Есть	Есть	Есть

¹ С опциями 1DS и 1DR.

² С помощью различных конфигураций опций можно получить более высокие характеристики; так, с помощью опций 1DR, 1D5 и 1DS нижний предел чувствительности можно расширить до минус 167 дБм

Опции

060 Низкий уровень промышленных радиопомех

120 Устройство расширения динамического диапазона измерения относительного уровня мощности в соседнем канале (ACPR)

219 Специализированная программа измерения коэффициента шума

226 Специализированная программа измерения уровня фазового шума

304 Комплект, обеспечивающий высокое качество анализа сигналов радиоканала **Bluetooth™**

1D5 Высокостабильный опорный генератор

1DN Следящий генератор с импедансом 50 Ом

1DP Устройство входного импеданса 75 Ом

1DR Узкополосные фильтры

1DS Предусилитель

A4H Интерфейсы GPIB и параллельный

A5D Кабель питания для 12 В постоянного тока

AYQ Демодулятор ЧМ сигналов и квазипиковый детектор

AYZ Устройство для работы с внешними преобразователями частоты

B70 Программный пакет Benchlink

B74 Аппаратные средства высокочастотной и цифровой связи

B75 Комплект для повышения рабочих характеристик анализатора

BAA Демодулятор ЧМ сигналов

UKB Устройство расширения диапазона работы анализатора в область низких частот

UK9 Защитная крышка передней панели



В процессе сертификации

N9000A

- Диапазон частот: от 9 кГц до 3,0 или 7,5 ГГц
- Абсолютная погрешность измерения уровня: $\pm 0,5$ дБ
- Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI): +13 дБм
- Средний уровень собственного шума: минус 161 дБм/Гц
- Набор стандартных одноклавишных измерений мощности
- Базовые функции для предварительных квалификационных измерений на соответствие нормам к излучаемым ЭМП (опция)
- Прикладные измерительные программы для аналоговой демодуляции, измерения фазового шума, коэффициента шума; измерительное приложение векторного анализа сигналов 89600В
- Программное обеспечение MATLAB® для анализа, визуализации данных и автоматизации измерений
- Совместимость с классом С стандарта LXI, языком SCPI; наличие драйвераIVI-COM
- Интерфейсы USB 2.0, 100Base-T LAN, GPIB
- Совместимость по языку дистанционного управления анализаторами спектра серии ESA и другими анализаторами сигналов серии X
- Интерфейс пользователя, общий для серии X и открытая операционная система Windows® XP



Анализатор сигналов СХА компании Agilent является универсальным и недорогим средством измерения важнейших параметров сигнала

Анализатор сигналов СХА компании Agilent является универсальным и недорогим средством измерения важнейших параметров сигнала. Он обеспечивает достаточно возможностей для ускорения испытаний и разработки изделий. Анализатор сигналов СХА также расширяет возможности обучения в области ВЧ технологий и беспроводной связи.

Анализатор сигналов для производственных испытаний

Анализатор сигналов СХА лучше всего подходит для ручных или автоматизированных испытаний ВЧ компонентов, таких как усилители и фильтры, а также электронных изделий, таких как беспроводные телефоны, маршрутизаторы беспроводных локальных сетей и беспроводные системы пейджинговой связи.

Измерительные возможности включают анализ спектра общего назначения и набор одноклавишных измерений мощности. Для большей гибкости предоставляется возможность быстрого конфигурирования и реконфигурирования анализатора сигналов СХА с помощью множества прикладных измерительных программ для конкретных измерений, таких как измерение фазового шума, коэффициента шума и аналоговая демодуляция. Модернизация с помощью лицензионных ключей делает процесс реконфигурирования быстрым и удобным.

При работе в составе автоматизированных испытательных систем (АИС) СХА обеспечивает подключение по интерфейсам GPIB, USB 2.0 и LAN (100Base-T) и соответствует классу С стандарта LXI. Помимо возможности программирования на языке SCPI, СХА совместим по коду с анализаторами спектра серии ESA компании Agilent, что упрощает модернизацию АИС посредством перехода к использованию СХА. Кроме того, СХА совместим по языку дистанционного управления со всеми анализаторами сигналов серии X компании Agilent.

При использовании для ручных испытаний процесс обучения ускоряется благодаря интерфейсу пользователя, который базируется на Microsoft® Windows® XP и является одинаковым для всей серии X компании Agilent. Кроме того, операторы, знакомые с серией ESA, оценят сходство работы с анализатором сигналов СХА. Когда бы ни возникли вопросы, встроенная информационно-справочная система анализатора сигналов СХА обеспечит максимум информации по его работе.

Анализатор СХА сконструирован таким образом, чтобы обеспечить максимальное время безотказной работы. Аппаратная и программная платформа, заложенная в основу серии X и используемая также в анализаторах сигналов EXA и MXA компании Agilent, испытана и признана очень надёжной.

Изменение конфигурации для новых потребностей

Анализатор сигналов СХА обеспечивает множество видов измерений и функциональных свойств, которые способствуют снижению стоимости и увеличению производительности производственных испытаний и охватывают широкий диапазон от важнейших измерений параметров частоты и уровня мощности до специальных задач, таких как предварительные квалификационные измерения на соответствие нормативным требованиям к излучаемым ЭМП, поиск побочных составляющих, измерение уровня взаимных помех и интермодуляционных искажений третьего порядка.

Обеспечивается соответствие предъявляемым требованиям в будущем и защита инвестиций за счёт практически неограниченной масштабируемости серии X. Функциональная гибкость является результатом длинного перечня прикладных измерительных программ: когда необходимо, пользователь может добавить специальные возможности, такие как измерение коэффициента шума и аналоговая демодуляция. Все прикладные измерительные программы тестируются и готовятся к использованию с анализаторами сигналов EXA и MXA, их растущее число становится доступным и для СХА. Это упрощает переход от НИОКР к стадии производства за счёт использования приборами одного и того же кода.

Такой уровень гибкости поможет решать проблемы, связанные с изменениями технических требований к испытаниям. Например, пользователь может быстро измерить побочные составляющие и гармоники, используя быстроедействие анализатора сигналов СХА и отличные характеристики среднего уровня собственных шумов. Такие измерения, как мощность в основном канале, мощность в соседнем канале и занимаемая полоса частот, легко выполняются посредством нажатия одной клавиши, поскольку они включены в набор измерений мощности анализаторов сигналов серии X. С помощью опции EMC можно даже проводить предварительные квалификационные измерения на соответствие нормативным требованиям к излучаемым ЭМП.

Ускорение разработки изделий и совершенствования существующих конструктивных решений

Анализатор сигналов СХА поможет пользователю ускорить разработку изделий и совершенствование конструктивных решений, не увеличивая затрат на приобретение оборудования. Встроенные возможности СХА позволяют провести важнейшие измерения частоты, уровня мощности, побочных составляющих и искажений без излишних затрат.

Для получения больших возможностей исследования можно увеличить гибкость анализатора с помощью прикладных измерительных программ для конкретных измерений, таких как измерение фазового шума, коэффициента шума и аналоговая демодуляция. Список доступных прикладных измерительных программ серии X будет расти по мере выполнения работ по подготовке их к использованию на анализаторе сигналов СХА.

Анализ во временной, частотной и модуляционной областях достигается при использовании программного обеспечения векторного анализа сигналов 89600В. Анализатор сигналов СХА может исполнять либо программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600В, либо измерительное приложение векторного анализа сигналов W9064A, которые хорошо интегрируются в анализатор.

Являясь одним из представителей серии X компании Agilent, анализатор сигналов СХА позволяет выгодно применить наработанный опыт и процедуры испытаний также при использовании анализаторов сигналов EXA, MXA и PXA в течение всего жизненного цикла изделия пользователя.

Использование для целей обучения

Анализатор сигналов СХА является также превосходным средством обучения методам анализа ВЧ сигналов, начиная от определения основных параметров ВЧ схем до углублённого анализа сигналов. Знакомый и интуитивно-понятный интерфейс пользователя серии X на базе операционной системы Windows позволит студентам больше сосредоточиться на изучении теории измерений, а не работы прибора. Полученные практические навыки применимы также и к другим представителям серии X компании Agilent. Чтобы ещё больше расширить универсальный диапазон встроенных возможностей, пользователь может добавить программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600В и легко интегрировать анализатор сигналов СХА в среду анализа, такую как MATLAB®, для анализа и визуализации данных, а также публикации результатов исследований. Можно также использовать среды визуального программирования, такие как Agilent VEE Education, для вычисления, моделирования и управления измерительными приборами.

Гарантированные частотные и временные характеристики

Диапазон частот

Опция 503 от 9 кГц до 3,0 ГГц
Опция 507 от 9 кГц до 7,5 ГГц

Полоса Гармоника гетеродина (N)

0	1	от 9 кГц до 3,08 ГГц
1	1	от 2,95 до 3,80 ГГц (опция 507)
2	1	от 3,70 до 4,55 ГГц (опция 507)
3	1	от 4,45 до 5,30 ГГц (опция 507)
4	1	от 5,20 до 6,05 ГГц (опция 507)
5	1	от 5,95 до 6,80 ГГц (опция 507)
6	1	от 6,70 до 7,50 ГГц (опция 507)

Опорная частота

Погрешность ±[время от последней настройки x скорость старения + температ. нестабильность + погрешность калибровки]
±1 x 10⁻⁶ за год

Скорость старения

Температ. нестабильность от 20 до 30 °С ±2 x 10⁻⁶
от 5 до 50 °С ±2 x 10⁻⁶

Достижимая погрешность ±1,4 x 10⁻⁶

начальной калибровки
Остаточная ЧМ ≤ (10 Гц x N) (размах) за 20 мс (ном.)

Погрешность отсчёта частоты (начальной, конечной, центральной, маркера)
±(частота маркера x погр. опорной частоты + 0,25% x полоса обзора + 5% x полоса пропускания + 2 Гц + 0,5 x разрешение по горизонтали*)
* Разрешение по горизонтали равно: полоса обзора/(число точек развёртки - 1)

Счётчик частоты маркера

Погрешность ±(частота маркера x погрешность опорной частоты + 0,100 Гц)

Погрешность счётчика дельта-маркера ±(частота дельта маркера x погр. опорной частоты + 0,141 Гц)

Разрешение счётчика 0,001 Гц

Полоса обзора (ПО) (БПФ и режим со свипированием)

Диапазон 0 Гц (нулевой обзор); от 10 Гц до макс. частоты анализатора 2 Гц

Разрешение

Погрешность Свип. ±(0,25% x ПО + разрешение по горизонт.)
БПФ ±(0,10% x ПО + разрешение по горизонт.)

Время развёртки и запуск

Пределы ПО = 0 Гц от 1 мкс до 6000 с
ПО ≥ 10 Гц от 1 мс до 4000 с

Погрешность ПО ≥ 10 Гц, свип. ±0,01% (ном.)
ПО ≥ 10 Гц, БПФ ±40% (ном.)
Полоса обзора = 0 Гц ±1% (ном.)

Запуск Автоматический, от сети, от видео тракта, внешний 1, внешний 2, по ВЧ пакету, от периодического таймера

Задержка запуска

ПО = 0 Гц или БПФ от минус 150 до + 500 мс
ПО ≥ 10 Гц, свип. от 1 мкс до 500 мс
Разрешение 0,1 мкс

Временное стробирование

Методы стробирования Стробирование местного гетеродина, стробирование видеотракта, стробир. БПФ
Длит. стробирования (кроме стробир. БПФ) От 100 нс до 5 с

Задержка стробирования От 0 до 100 с
Джиттер задержки стробир. 33,3 нс (размах) (ном.)

Число точек развёртки (графика)

Все полосы обзора от 1 до 40001

Полоса пропускания (ПП)

Полоса (на уровне -3,01 дБ) от 1 Гц до 3 МГц (шаг 10%), 4, 5, 6 и 8 МГц

Погрешность ПП (по мощности)

От 1 Гц до 750 кГц	±1,0% (±0,044 дБ) (ном.)
От 820 кГц до 1,2 МГц	±2,0% (±0,088 дБ) (ном.) (центр. частота < 3 ГГц)
От 1,3 до 2,0 МГц	±0,07 дБ (ном.) (центр. частота < 3 ГГц)
От 2,2 до 3,0 МГц	±0,15 дБ (ном.) (центр. частота < 3 ГГц)
От 4 до 8 МГц	±0,25 дБ (ном.) (центр. частота < 3 ГГц)

Погрешность ПП (по уровню -3,01 дБ)

От 1 Гц до 1,3 МГц	±2% (ном.)
От 1,5 до 3,0 МГц	±7% (ном.) (центр. частота < 3 ГГц)
От 4 до 8 МГц	±15% (ном.) (центр. частота < 3 ГГц)

Кэфф. прямоугольности (избирательность) (по уровням -60/-3 дБ) 4,1 : 1 (ном.)

Полоса анализа

Макс. полоса 10 МГц

Полоса видеофильтра (VBW)

Пределы установки От 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10%), 4, 5, 6 и 8 МГц и широкий открытый канал (помеченный как 50 МГц) ±6% (ном.)

Погрешность

Скорость измерений

(число точек развёртки = 101)
Измерение в режиме местного управления и скорость обновл. изображения на экране 11мс (90/с), ном.

Измерение в режиме дистанц. управления и скорость передачи данных по локальной сети (LAN) 4мс (250/с), ном.

Поиск максимума с использованием маркера 5 мс, ном.

Настройка центр. частоты и передача данных (в диап. ВЧ) 22 мс, ном.

Переключ. вида измер./режима 75 мс, ном.

Погрешность и пределы измерения уровня

Диапазон уровней

Пределы измерения

Предусилитель выключен от 100 кГц до 1 МГц от средн. уровня собств. шума до +20 дБм
от 1 МГц до 7,5 ГГц от средн. уровня собств. шума до +23 дБм

Предусилитель включен от 100 кГц до 7,5 ГГц от средн. уровня собств. шума до +15 дБм

Пределы ослабления входного аттенюатора (от 100 кГц до 7,5 ГГц)

Станд. комплектация от 0 до 50 дБ с шагом 10 дБ

Опция FSA от 0 до 50 дБ с шагом 2 дБ

Максимальный безопасный уровень на входе

Суммарная средняя мощность +30 дБм (1 Вт) (установка входного аттенюатора ≥ 20 дБ, предусилитель выкл. +10 дБм (10 мВт) (установка входного аттенюатора ≥ 20 дБ, предусилитель вкл. +50 дБм (100 Вт) при входном ослаблении ≥ 30 дБ

Пиковая мощность в импульсе (длит. имп. < 10 мкс, коэфф. заполнения < 1%,)

Напряжение постоянного тока

Связь по перем. току ±50 В

Пределы шкалы экрана

Логарифмическая шкала от 0,1 до 1 дБ/дел с шагом 0,1 дБ
от 1 до 20 дБ/дел с шагом 1 дБ (10 делений сетки)

Линейная шкала 10 делений масштабной сетки

Единицы шкалы дБм (dBm), дБмВ (dBmV), дБмкВ (dBμV), дБмА (dBmA), дБмкА (dBμA), В (V), Вт (W), A

Частотная характеристика

(входное ослабление 10 дБ, температура от 20 до 30 °С, настройка частоты в центр преселектора, σ = номинальное стандартное отклонение)

Полоса частот	По спецификации	С достов. 95% (≈2σ)
---------------	-----------------	---------------------

От 9 кГц до 10 МГц	±0,60 дБ	±0,45 дБ
--------------------	----------	----------

От 10 МГц до 3 ГГц	±0,75 дБ	±0,55 дБ
--------------------	----------	----------

От 3 до 5,25 ГГц	±1,45 дБ	±1,00 дБ
------------------	----------	----------

От 5,25 до 7,5 ГГц	±1,65 дБ	±1,20 дБ
--------------------	----------	----------

С предусилителем (опции P03/P07, ослабление 0 дБ)

От 100 кГц до 3 ГГц	±0,70 дБ
---------------------	----------

От 3 до 5,25 ГГц	±0,85 дБ
------------------	----------

От 5,25 до 7,5 ГГц	±1,35 дБ
--------------------	----------

Погрешность входного ослабления при его переключении

На 50 МГц (опорная частота)	±0,32 дБ	±0,15 дБ (тип.)
-----------------------------	----------	-----------------

ослабл. > 2 дБ, предусил. выкл.

От 100 кГц до 3,0 ГГц	±0,30 дБ (ном.)
-----------------------	-----------------

От 3,0 до 7,5 ГГц	±0,50 дБ (ном.)
-------------------	-----------------

Суммарная абсолютная погрешность измерения уровня

(ослабление 10 дБ, температура от 20 до 30 °С, полоса пропускания от 1 Гц до 1 МГц, уровень вх. сигнала от минус 10 до минус 50 дБм, все установки автоматически связаны, за исключением Auto Swr Time = Accu, σ = номинальное стандартное отклонение)

На 50 МГц	±0,40 дБ
-----------	----------

На всех частотах ±(0,40 дБ + неравном. АЧХ)

От 100 кГц до 10 МГц	±0,40 дБ (с достоверностью 95%, ≈2σ)
----------------------	--------------------------------------

От 10 МГц до 2,0 ГГц	±0,50 дБ (с достоверностью 95%, ≈2σ)
----------------------	--------------------------------------

От 2,0 до 3,0 ГГц	±0,60 дБ (с достоверностью 95%, ≈2σ)
-------------------	--------------------------------------

Предусилитель включен (опция P03/P07, ослабление 0 дБ)

От 100 кГц до 7,5 ГГц	±(0,39 дБ + неравном. АЧХ)
-----------------------	----------------------------

КСВн входа (входное ослабление ≥ 10 дБ)

От 300 кГц до 1 ГГц	<1,2:1 (ном.)
---------------------	---------------

От 1 до 3 ГГц	<1,5:1 (ном.)
---------------	---------------

От 3 до 7,5 ГГц	<2,0:1 (ном.)
-----------------	---------------

С предусилителем (опции P03/P07, ослабление 0 дБ)

От 10 МГц до 3 ГГц	<2,2:1 (ном.)
--------------------	---------------

От 3 до 7,5 ГГц	<2,4:1 (ном.)
-----------------	---------------

Погрешность полосы пропускания при её переключении

(относительно полосы пропускания 30 кГц)

Для полос пропускания:

От 1 Гц до 3 МГц	±0,15 дБ
4, 5, 6 и 8 МГц	±1,0 дБ

Опорный уровень

Пределы установки:

логарифмическая шкала	от -170 до +30 дБм с шагом 0,01 дБ
линейная шкала	от 707 пВ до 7,07 В с разр. 0,01 (0,11%)
Погрешность установки	0 дБ

Погрешность шкалы экрана при её переключении

Переключение между линейной и логарифмической шкалами

0 дБ

Переключение масштаба логарифмической шкалы (дБ/дел)

0 дБ

Верность воспроизведения закона шкалы

Для уровня на входном смесителе между -15 дБм и -80 дБм

±0,10 дБ

Для уровня на входном смесителе между -10 дБм и -15 дБм

±0,30 дБ ±0,15 дБ (тип.)

Детекторы графика

Нормальный, пиковый, мгновенного значения, отрицательного пика, усреднение лог. мощности, усреднение СКЗ и усреднение напряжения

Предусилитель

Диапазон частот

Опция P03 от 100 кГц до 3,0 ГГц

Опция P07 от 100 кГц до 7,5 ГГц

Коэффициент усиления

От 100 кГц до 7,5 ГГц +20 дБ (ном.)

Гарантированные характеристики динамического диапазона

Уровень компрессии усиления на 1 дБ (два тона)

Полоса частот	Суммарная мощность на вх. смесителе
От 50 МГц до 7,5 ГГц	0 дБм (ном.)

С предусилителем (опции P03/P07)

От 50 МГц до 7,5 ГГц -19 дБм (ном.)

Средний уровень собственного шума (DANL)

(вход нагружен, детектор мгновенного или среднего значения, тип усреднения = лог., входное ослабление 0 дБ, усиление ПЧ = высокое, темп. от 20 до 30 °С)

Предусилитель выключен	По спецификации	Типичные данные
От 9 кГц до 1 МГц	-	-120 дБм
Св. 1 до 10 МГц	-130 дБм	-137 дБм
Св. 10 МГц до 1,5 ГГц	-148 дБм	-150 дБм
Св. 1,5 до 2,2 ГГц	-144 дБм	-147 дБм
Св. 2,2 до 3 ГГц	-140 дБм	-143 дБм
Св. 3 до 4,5 ГГц	-137 дБм	-140 дБм
Св. 4,5 до 6 ГГц	-133 дБм	-136 дБм
Св. 6 до 7,5 ГГц	-128 дБм	-131 дБм
С предусилителем (опции P03/P07)		
От 9 кГц до 1 МГц	-	-139 дБм
Св. 1 до 10 МГц	-149 дБм	-157 дБм
Св. 10 МГц до 1,5 ГГц	-161 дБм	-163 дБм
Св. 1,5 до 2,2 ГГц	-160 дБм	-163 дБм
Св. 2,2 до 3 ГГц	-158 дБм	-161 дБм
Св. 3 до 4,5 ГГц	-155 дБм	-159 дБм
Св. 4,5 до 6 ГГц	-152 дБм	-156 дБм
Св. 6 до 7,5 ГГц	-148 дБм	-152 дБм

Побочные составляющие

Собственные комбинационные составляющие (вход нагружен, входное ослабление 0 дБ, темп. от 20 до 30 °С)

От 200 кГц до 7,5 ГГц (свип.) -90 дБ

Нулевой обзор, или БПФ, или другие частоты -100 дБ (ном.)

Побочные составляющие, связанные с местным гетеродином (отстройка от несущей > 600 МГц)

От 10 МГц до 7,5 ГГц -60 дБн, тип.

Зеркальные составляющие

Отстройка от НГ

От 50 до 200 Гц -50 дБн (ном.)

Св. 200 Гц до 3 кГц -65 дБн (ном.)

Св. 3 до 300 кГц -72 дБн (ном.)

Св. 300 кГц до 10 МГц -80 дБн (ном.)

Гармонические искажения по второй гармонике (SHI)

(уровень входного сигнала -80 дБм, входное ослабление 10 дБ)

Полоса частот Точка пересечения (SHI)

От 10 МГц до 3,75 ГГц +35 дБм +42 дБм (ном.)

Предусилитель включен (опции P03/P07)

Полоса частот Точка пересечения (SHI)

От 10 МГц до 3,75 ГГц +10 дБм (ном.) (уровень входного сигнала -40 дБм, вх. ослабление 10 дБ)

Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI)

(два тона по -20 дБм на вх. смесителе с разнесением 100 кГц, ослабление 0 дБ, температура от 20 до 30 °С)

Полоса частот Искажения Точка пересечения TOI Типичное значение TOI

От 10 до 400 МГц -60 дБн +10 дБм +14 дБм

Св. 400 до 3 ГГц -66 дБн +13 дБм +17 дБм

Св. 3 до 7,5 ГГц -66 дБн +13 дБм +15 дБм

Предусилитель включен (опции P03/P07)

(два тона по -45 дБм на вх. предусилителя с разнесением 100 кГц, температура от 20 до 30 °С)

От 10 МГц до 7,5 ГГц +8 дБм (ном.)

Фазовый шум

Шум в боковых полосах (темп. от 20 до 30 °С, центр. частота 1 ГГц)

Отстройка	Данные по спецификации	Типичные данные
1 кГц	-94 дБн/Гц	-98 дБн/Гц(ном.)
10 кГц	-99 дБн/Гц	-102 дБн/Гц
100 кГц	-102 дБн/Гц	-104 дБн/Гц
1 МГц	-120 дБн/Гц	-121 дБн/Гц
10 МГц	-143 дБн/Гц	-143 дБн/Гц (ном.)

Гарантированные характеристики набора измерений мощности

Мощность в канале

Погрешность измерения уровня для W-CDMA или IS-95 (темп. от 20 до 30 °С, входное ослабление 10 дБ): ±0,80 дБ (± 0,30 дБ с достоверностью 95%)

Занимаемая полоса частот (OBW)

Погрешность частоты ±(полоса обзора/1000), ном.

Мощность в соседнем канале (ACPR)

Погрешность измерения относительной мощности (ACLR) для W-CDMA (при определенных уровнях на смесителе и пределах ACLR)

	Соседний канал	Другие каналы
Мобильные станции	±0,41 дБ	±0,55 дБ
Базовые станции	±1,92 дБ	±1,22 дБ

Динамический диапазон (тип.)

Без коррекции шума -63 дБ -67 дБ

С коррекцией шума -66 дБ -72 дБ

Число пар измеряемых отстроенных каналов от 1 до 6

Число измеряемых несущих До 12

Статистика распределения мощности - интегральная функция распределения CCDF

Разр. способность гистограммы 0,01 дБ

Побочные излучения

W-CDMA (от 1 до 3,0 ГГц)

Таблица побочных сигналов;

поиск в полосах

Динамический диапазон 86,6 дБ (91,6 дБ тип.)

Абсол. чувствительность -75,4 дБм (-80,4 дБм, тип.)

Спектральная маска излучения (SEM)

cdma2000 (смещение 750 кГц)

Относительный динам. диапазон (полоса пропускания 30 кГц) 71,5 дБ (79,1 дБ тип.)

Абсолютная чувствительность -90,7 дБм (-95,7 дБм тип.)

Относительная погрешность ±0,11 дБ

3GPP W-CDMA (смещение 2,515 МГц)

Относительный динам. диапазон (полоса пропускания 30 кГц) 70,5 дБ (74,7 дБ тип.)

Абсолютная чувствительность -90,7 дБм (-95,7 дБм тип.)

Относительная погрешность ±0,11 дБ

Общие характеристики

Интервал температур

Рабочие условия От 5 до 50 °С

Предельные условия (хранение) От -40 до +65 °С

Электромагнитная совместимость

Соответствует European EMC Directive 2004/108/EC

IEC/EN 61326 или IEC/EN 61326-2-1

CISPR, публ. 11, группа 1, класс A

AS/NZS CISPR 11:2002

ICES/NMB-001

Данное устройство относится к классу приборов, применяемых в промышленности, науке и медицине (ISM) и соответствует нормативному документу ICES-001 (Канада).

N9000A

Электробезопасность

Соответствует European Low Voltage Directive 73 / 23 / EEC, скорректированной на основании 93 / 68 / EEC

IEC / EN 61010-1

Канада: CSA C22.2 № 61010-1

США: UL 61010-1

Уровень звука

Акустический шум LpA < 70 дБ
Позиция оператора нормальная по ISO 7779

Воздействие окружающей среды

Образцы этих приборов прошли типовые испытания в соответствии с руководством по испытаниям на воздействие окружающей среды Agilent Environmental Test Manual и проверены на устойчивость и прочность при воздействии окружающей среды в процессе хранения, транспортирования и конечного использования; эти воздействия включают, но не ограничиваются только этим, температуру, влажность, механический удар и вибрацию, атмосферное давление и условия сети питания. Методы испытаний настроены в соответствии с IEC 60068-2 и имеют уровни, подробные MIL-PRF-2800F, класс 3.

Требования к электропитанию

Напряжение и частота сети питания (ном.)
100/120 В, 50/60/400 Гц
220/240 В, 50/60 Гц

Потребляемая мощность

Рабочий режим (On) 270 Вт (с опциями)
Дежурный режим (Standby) 20 Вт

Дисплей

Разрешение 1024 x 768, XGA
Размер 213 мм (8,4 дюйма) по диагонали

Запоминание данных

Внутренний накопитель 40 Гбайт (ном.)
Внешний накопитель Поддержка внешних устройств памяти, совместимых с USB 2.0

Масса (без опций)

Без упаковки 14 кг (30,8 фунтов), ном.
В упаковке 26 кг (57,2 фунта), ном.

Габаритные размеры

Высота 177 мм (7,0 дюймов)
Ширина 426 мм (16,8 дюйма)
Глубина 368 мм (14,5 дюйма)

Гарантийные обязательства

Гарантийный срок для анализатора сигналов CXА - один год

Периодичность калибровки

Рекомендуемый межкалибровочный интервал - один год. Калибровка может выполняться в центрах технического обслуживания компании Agilent.

Входы и выходы

Передняя панель

ВЧ вход
Соединитель тип N, розетка, 50 Ом, ном.
Питание пробника
Напряжение/ток +15 В ±7% при макс. токе 150 мА, ном.
-12,6 В ±10% при макс. токе 150 мА, ном.

Порты USB 2.0

Ведущие (2 порта)
Стандарт совместим с USB 2.0
Соединитель USB Type-A (розетка)
Выходной ток 0,5 А, ном.

Задняя панель

Выход 10 МГц
Соединитель BNC, розетка, 50 Ом, ном.
Уровень сигнала не менее 0 дБм, ном.
Частота сигнала 10 МГц ± (10 МГц x погр. опорной частоты)

Вход внешнего опорного сигнала

Соединитель BNC, розетка, 50 Ом, ном.
Уровень вх. сигнала от -5 до +10 дБм, ном.
Частота вх. сигнала 10 МГц, ном.
Полоса захвата частоты ±5 x 10⁻⁶ от частоты внеш. опорного сигнала

Вход запуска 1

Соединитель BNC, розетка
Импеданс более 10 КОм, ном.
Уровень запуска от -5 до +5 В

Выход запуска 1

Соединитель BNC, розетка
Импеданс 50 Ом, ном.
Уровень 5 В ТТЛ, ном.

Выход для внешнего монитора

Соединитель VGA совместимый, 15-конт. мини D-SUB
Формат XGA (частота кадров 60 Гц, построчная развертка) Analog RGB

Разрешение 1024 x 768

Возбуждение источника шума +28 В (импульсный)

Соединитель BNC, розетка

Источник шума серии SNS подключение к источникам шума серии SNS

Аналоговый выход

Соединитель BNC, розетка

Порты USB 2.0

Ведущие (4 порта)
Стандарт совместим с USB 2.0
Соединитель USB Type-A (розетка)
Выходной ток 0,5 А, ном.

Ведомый (1 порт)

Стандарт совместим с USB 2.0
Соединитель USB Type-B (розетка)
Выходной ток 0,5 А, ном.

Интерфейс GPIB

Соединитель шинный соединитель IEEE-488
Интерфейсные функции SH1, AH1, T6, SR1, RL1, PP0, DC1, C1, C2, C3, C28, DT1, L4, C0

Интерфейс LAN TCP/IP

Физическая среда 100Base-T
Соединитель RJ45 Ethertwist

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

www.agilent.com/find/cxa

Информация для заказа

Дальнейшую информацию можно найти в публикации CXА Signal Analyzer Configuration Guide (5990-4341EN)

Аппаратные средства

N9000A Анализатор сигналов CXА

В стандартный комплект поставки анализатора входят: мышь с интерфейсом USB, CD-ROM с документацией

Экспресс-конфигурации

N9000AEP-001 Диапазон частот от 9 кГц до 3,0 ГГц, предусилитель до 3,0 ГГц
N9000AEP-002 Диапазон частот от 9 кГц до 7,5 ГГц, предусилитель до 7,5 ГГц
N9000AEP-003 Диапазон частот от 9 кГц до 3,0 ГГц, предусилитель до 3,0 ГГц, следящий генератор до 3,0 ГГц
N9000AEP-004 Диапазон частот от 9 кГц до 7,5 ГГц, предусилитель до 7,5 ГГц, следящий генератор до 6,0 ГГц

Заказные конфигурации

N9000A-503 Диапазон частот от 9 кГц до 3,0 ГГц
N9000A-507 Диапазон частот от 9 кГц до 7,5 ГГц
N9000A-P03 Предусилитель, от 100 кГц до 3 ГГц
N9000A-P07 Предусилитель, от 100 кГц до 7,5 ГГц
N9000A-PFR Прецизионный опорный генератор 10 МГц
N9000A-B25 Полоса анализа 25 МГц
N9000A-T03 Следящий генератор до 3,0 ГГц
N9000A-T06 Следящий генератор до 6,0 ГГц

Дополнительные функции

N9000A-EDP Набор расширенных функций отображения (спектрограмма, увеличение графика, ширина зоны)
N9000A-EMC Базовые функции для проведения предварительных квалификационных измерений на соответствие нормативным требованиям к излучаемым ЭМП
N9000A-ESC Управление внешним источником
N9000A-SSD Дополнительный съёмный твёрдотельный накопитель
N9000A-PRC Портативная конфигурация

Принадлежности

N9000A-KYB Клавиатура
N9000A-KB2 Клавиатура 65-клавишная (раскладка США) с шиной USB
N9000A-BAG Сумка для принадлежностей
N9000A-EFM USB флэш-накопитель, 1 Гбайт
N9000A-DVR USB-совместимый привод DVD-ROM/CD-R/RW
N9000A-MLP Переход от 50 на 75 Ом с минимальными потерями
N9000A-1CP Комплект для монтажа в стойку и комплект ручек
N9000A-1CM Комплект для монтажа в стойку
N9000A-1CN Комплект передних ручек
N9000A-1CR Комплект направляющих для стойки
N9000A-HTC Жёсткий футляр для транспортирования

Гарантийные обязательства и техническое обслуживание

R-51B-001-C Стандартный гарантийный срок - один год
R-51B-001-3C Гарантийный срок с возвратом прибора для обслуживания в компанию Agilent, расширенный до 3 лет

Калибровка

N9020A-UK6 Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний
N9020A-1A7 Калибровка, соответствующая ISO17025
N9020A-A6J Калибровка, соответствующая ANSI Z540

Прикладные измерительные программы (приложения)

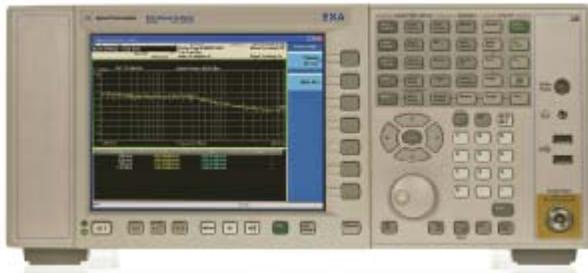
На странице 116 приведён перечень прикладных измерительных программ (приложений), доступных для использования с анализаторами сигналов серии X, в том числе с анализатором сигналов CXА.



Спец. раздел

N9010A

- Диапазон частот: от 10 Гц до 3,6; 7,0; 13,6 или 26,5 ГГц
- Используя опции предусилителей до 3,6 ГГц или 7,0 ГГц, можно выполнять доступные по средствам измерения при среднем уровне собственного шума (DANL) минус 161 дБм/Гц
- Усовершенствованные методы поиска неисправности, использующие свойства, которыми раньше обладали только анализаторы сигналов высокого класса: режим быстрого переключения, поиск максимума за 4 мс, шесть независимых графиков, 12 маркеров, маркеры мощности в полосе и расширенная таблица пиков
- Охват самого широкого круга измерительных задач, которые становятся доступными для анализатора экономичного класса благодаря совместному использованию прикладных измерений, общих для анализаторов сигналов EXA и MXA и включающих измерение фазового шума, коэффициента шума и аналоговую демодуляцию
- Анализ модулированных сигналов с помощью передового программного обеспечения векторного анализа 89600B компании Agilent, работающего внутри анализатора EXA на платформе открытой ОС Windows
- Выбор и использование нужных для пользователя средств подключения на основе встроенных в прибор портов GPIB, 100Base-T LAN и USB 2.0 - теперь совместимость с классом C стандарта LXI



Анализатор сигналов экономичного класса Agilent EXA, обладающий беспрецедентным для приборов этого класса быстродействием, точностью и широким набором прикладных измерений.

На счету каждая миллисекунда

Каждый новый проект - от разработки до серийного выпуска - требует компромиссных решений в зависимости от поставленных целей - обеспечение заданных характеристик, производительности или объёма выпуска продукции. Независимо от того, что важнее для пользователя - время выхода на рынок, время подготовки к выпуску больших объёмов продукции или расходы на испытания - выбор анализатора сигналов экономичного ценового класса поможет сэкономить время и деньги. Для анализатора Agilent EXA это становится возможным благодаря исключению компромисса между быстродействием и ценой. Кроме того, превосходная точность анализатора EXA позволяет ускорить переход от разработки к производству и способствует уменьшению общей стоимости испытаний. Когда требуется высокое быстродействие без какого-либо компромисса, следует иметь в виду, что анализатор EXA позволяет учитывать каждую миллисекунду.

Увеличение объёма выпускаемой продукции и повышение производительности за счёт высокого быстродействия и точности

- Повышение производительности испытательной системы за счёт быстрой (10 мс) дистанционной развёртки и быстрой передачи данных графика
- Выполнение высокоточных измерений общего назначения теперь вполне по средствам
- Определение качества сигнала с помощью набора быстрых одноклавишных измерений мощности
- Хорошее знание анализатора серии ESA - наиболее популярного в мире анализатора экономичного класса - позволяет получить определённую выгоду от программной совместимости анализаторов ESA/EXA

Самые высокие характеристики для анализатора сигналов экономичного класса

Высокая скорость измерений не означает компромисса с динамическим диапазоном. Поставляемый по заказу механический аттенуатор с шагом установки ослабления 2 дБ или электронный аттенуатор с шагом 1 дБ и 160 значений полос пропускания (с шагом приращения 10%) обеспечивают прекрасное сочетание быстродействия и динамического диапазона. Электронный аттенуатор анализатора EXA способен выдерживать миллион переключений, что делает его идеальным для высокоскоростного производства.

Возможность исполнения программного обеспечения векторного анализа сигналов (VSA) 89600B в приборе

Анализатор EXA работает с программным обеспечением VSA, пользующимся самым широким спросом на мировом уровне. ПО векторного анализа 89600B, работающее внутри прибора, даёт удобный доступ к анализу сложных, изменяющихся во времени сигналов за счет использования усовершенствованных алгоритмов анализа модуляции. Это помогает разрабатывать системы радиосвязи, находить неисправности в них и проверять их работоспособность на физическом уровне. Перемещение по интерфейсу пользователя в приложении 89600B легко осуществляется с помощью клавиатуры и мыши. В комплект каждого анализатора EXA включена 14-дневная пробная версия векторного анализа сигналов 89600B. Эта пробная версия предоставляется бесплатно для оценки её эффективности и даёт доступ к подробному справочному файлу для более глубокого изучения этой программы. Дальнейшие сведения о ПО VSA 89600B можно найти на странице 122.

Упрощение ручных испытаний с помощью улучшенного и хорошо знакомого интерфейса пользователя

- Такие возможности анализатора как режим быстрого переключения, поиск максимума за 4 мс, шесть независимых графиков, 12 маркеров, маркеры мощности в полосе и таблица пиков помогают экономить время и трудозатраты при испытаниях
- Встроенные порты LAN 100Base-T и USB 2.0 позволяют легко и быстро передавать результаты испытаний
- Хорошо знакомая открытая операционная система Windows® обеспечивает простоту подключения и работы с прибором

Разносторонние измерительные возможности позволяют быстрее получать новые представления о разрабатываемой продукции

- Точные измерения позволяют достоверно выявлять источники, определяющие качество сигнала
- Усовершенствованные методы поиска неисправностей, использующие функциональные возможности, которые раньше можно было найти только в анализаторах высокого класса
- Самый широкий круг прикладных измерений, доступных для анализатора сигналов экономичного класса, включающих векторный анализ сигналов с помощью приложения 89600B VSA, измерение фазового шума, коэффициента шума и аналоговую демодуляцию
- Расширение возможностей EXA путём простого его обновления по мере возрастания требований к испытаниям и возможностей бюджета
- Специализированные измерительные программы и набор быстрых одноклавишных измерений мощности ВЧ сигналов даёт возможность выполнять испытания систем связи самых последних стандартов: W-CDMA/HSDPA/ HSUPA, GSM/EDGE, cdma2000, Mobile WiMAX
- Возможность запуска внутри EXA таких прикладных пакетов как MATLAB

Расширенные стандартные функциональные возможности Автонастройка

При нажатии клавиши анализатор автоматически устанавливает центральную частоту равной частоте наиболее сильного отклика сигнала в полосе обзора, устанавливает полосу обзора в 3 раза шире полосы занимаемой сигналом, устанавливает полосы пропускания и видеофильтра, оптимизирует опорный уровень, выполняет поиск максимума, устанавливает маркер на максимум отклика и выводит на экран результат измерения. Это патентованное техническое решение с исключительным правом компании Agilent.

Расширенные возможности маркеров и отображения графиков

Усовершенствованные возможности установки маркеров позволяют быстро определять точные значения в каждой точке графика. 12 маркеров, устанавливаемых либо на заданную частоту, либо в заданную позицию, могут служить опорными для других маркеров. Маркер полосы позволяет выполнять относительные измерения мощности; показания маркеров можно найти в таблице. В одном экранном окне могут отображаться до шести графиков с независимыми детекторами для каждого.

Встроенная справочная система

Вместо того, чтобы тщательно просматривать сотни страниц руководства по эксплуатации достаточно просто нажать клавишу Help и тем самым вызвать всеобъемлющую контекстно-зависимую справочную систему, встроенную в анализатор EXA и предоставляющую информацию о любой клавише, любом меню и в любое время. Эта справочная система содержит также удобные команды программирования на SCPI.

Временное стробирование

Анализ изменяющихся во времени сигналов, таких как WiMAX, импульсные ВЧ сигналы, сигналы системы многостанционного доступа с временным разделением каналов (TDMA), перемежающиеся и пакетные сигналы, может выполняться с использованием временного стробирования. Анализатор EXA реализует три метода временного стробирования: со стробированным местным гетеродином (или стробированной развёрткой), стробированным видео трактом и стробированным БПФ.

- Метод со стробированным местным гетеродином обеспечивает самое быстрое измерение во всей полосе частот
- Метод со стробированным БПФ обеспечивает самое быстрое измерение в пределах ширины полосы анализа (25 МГц)
- Метод со стробированным видеотрактом обеспечивает совместимость сверху вниз с анализаторами спектра Agilent серий ESA, 856x и 859x

Сви́пирование по списку

Экономия времени измерения достигается путём программирования анализатора EXA для выполнения быстрых измерений мощности с использованием функции сви́пирования по списку. С помощью заранее созданного списка отдельных точек измерения можно дистанционно выделять значения амплитуд спектральных компонент на известных частотах. Анализатор EXA может выполнять измерения, не требуя возврата его в исходное состояние перед каждым повторением цикла измерения.

MATLAB®

Анализатор EXA официально поддерживает драйвер MATLAB, позволяя пользователю запустить в одном приборе MATLAB и VSA 89600B - эти два программных продукта, наиболее популярных среди разработчиков промышленных систем беспроводной связи. Компания Agilent предлагает также образцы программ на сайте www.agilent.com/find/matlab_sa.

Расширенные прикладные программы измерений

В разделе прикладных программ измерений на странице 116 приведено описание предусмотренных стандартами одноклавишных измерений. Эти приложения включают измерение фазового шума, коэффициента шума, аналоговую демодуляцию, измерение сигналов систем WiMAX, GSM/EDGE, cdma2000 и W-CDMA. Эти расширенные прикладные программы измерений могут быть реализованы анализатором экономического класса EXA или анализатором с характеристиками среднего уровня MXA.

Гарантированные частотные и временные характеристики

Диапазон частот

	Связь по пост. току	Связь по перем. току
Опция 503	От 10 Гц до 3,6 ГГц	От 10 МГц до 3,6 ГГц
Опция 507	От 9 кГц до 7,0 ГГц	От 10 МГц до 7,0 ГГц
Опция 513	От 9 кГц до 13,6 ГГц	От 10 МГц до 13,6 ГГц
Опция 526	От 9 кГц до 26,5 ГГц	От 10 МГц до 26,5 ГГц

Полоса Гармоника гетеродина (N)

Полоса	Гармоника гетеродина (N)	Связь по пост. току	Связь по перем. току
0	1	От 10 Гц до 3,6 ГГц	От 10 МГц до 3,6 ГГц
1	1	От 3,5 до 7,0 ГГц	От 10 МГц до 7,0 ГГц
1	1	От 3,5 до 8,4 ГГц	От 10 МГц до 7,0 ГГц
2	2	От 8,4 до 13,6 ГГц	От 10 МГц до 13,6 ГГц
3	2	От 13,5 до 17,1 ГГц	От 10 МГц до 13,6 ГГц
4	4	От 17 до 26,5 ГГц	От 10 МГц до 26,5 ГГц

Опорная частота

Погрешность	±[время от последней настройки x скорость старения + темпер. нестабильность + погрешность калибровки]	
Скорость старения	Опция PFR	Стандартный ОГ
	±1 x 10 ⁻⁷ за год	±1 x 10 ⁻⁶ за год
	±1,5 x 10 ⁻⁷ за 2 года	
Температ. нестабильность	Опция PFR	Стандартный ОГ
от 20 до 30 °C	±1,5 x 10 ⁻⁸	±2 x 10 ⁻⁶
от 5 до 50 °C	±5 x 10 ⁻⁸	±2 x 10 ⁻⁶
Достижимая погрешность начальной калибровки	Опция PFR	Стандартный ОГ
	±4 x 10 ⁻⁸	±1,4 x 10 ⁻⁶
Остаточная ЧМ		
Опция PFR	≤ (0,25 Гц x N) (размах) за 20 мс (ном.)	
Станд. ОГ	≤ (10 Гц x N) (размах) за 20 мс (ном.), N - номер гармоники гетеродина	

Погрешность отсчёта частоты

(начальной, конечной, центральной, маркера) ±(Частота маркера x погр. опорной частоты + 0,25% x полоса обзора + + 5% x полоса пропускания + 2 Гц + 0,5 x разрешение по горизонтали*)

* Разрешение по горизонтали равно: полоса обзора/(число точек развёртки - 1)

Счётчик частоты маркера

Погрешность ±(частота маркера x погрешность опорной частоты + 0,100 Гц)

Погрешность счётчика дельта-маркера ±(частота дельта маркера x погр. опорной частоты + 0,141 Гц)

Разрешение счётчика 0,001 Гц

Полоса обзора (БПФ и режим со сви́пированием)

Диапазон 0 Гц (нулевой обзор); от 10 Гц до макс. частоты анализатора 2 Гц

Разрешение

Погрешность Сви́п. ±(0,25 % x полоса обзора + разрешение по горизонтали)
БПФ ±(0,10 % x полоса обзора + разрешение по горизонтали)

Время развёртки и запуск

Пределы

Полоса обзора = 0 Гц От 1 мкс до 6000 с
Полоса обзора ≥ 10 Гц От 1 мс до 4000 с

Погрешность

Полоса обзора ≥ 10 Гц, сви́п. ±0,01 % (ном.)
Полоса обзора ≥ 10 Гц, БПФ ±40 % (ном.)
Полоса обзора = 0 Гц ±0,01 % (ном.)

Запуск

Автоматический, от сети, от видеотракта, внешний 1, внешний 2, по ВЧ пакету, от периодического таймера

Задержка запуска

Полоса обзора = 0 Гц или БПФ От минус 150 до + 500 мс
Полоса обзора ≥ 10 Гц, сви́п. От 1 мкс до 500 мс
Разрешение 0,1 мкс

Число точек развёртки (графика)

Все полосы обзора От 1 до 40001

Временное стробирование

Метод стробирования Стробирование местного гетеродина, стробирование видеотракта, стробир. БПФ
Длит. стробирования (кроме стробир. БПФ) От 100 нс до 5 с

Задержка стробирования

От 0 до 100 с
Джиттер задержки стробир. 33,3 нс (размах) (ном.)

Полоса пропускания (RBW)

Полоса (на уровне -3,01 дБ) от 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10 %), 4, 5, 6 и 8 МГц

Погрешность полосы пропускания (по мощности)

От 1 Гц до 750 кГц ±1,0 % (±0,044 дБ)
От 820 кГц до 1,2 МГц ±2,0 % (±0,088 дБ) (центр. частота < 3,6 ГГц)
От 1,3 до 2,0 МГц ±0,07 дБ (ном.) (центр. частота < 3,6 ГГц)
От 2,2 до 3,0 МГц ±0,15 дБ (ном.) (центр. частота < 3,6 ГГц)
От 4 до 8 МГц ±0,25 дБ (ном.) (центр. частота < 3,6 ГГц)

Погрешность полосы пропускания (по уровню минус 3,01 дБ)

От 1 Гц до 1,3 МГц ±2 % (ном.)
Козэф. прямоугольности (избирательность) (по уровням -60/-3 дБ) 4,1 : 1 (ном.)

Полоса анализа

Макс. полоса	40 МГц
Опция В40	10 или 25 МГц
Станд. комплектация	

Полоса видео фильтра (VBWF)

Пределы установок	От 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10 %), 4, 5, 6 и 8 МГц и широкий открытый канал (помеченный как 50 МГц)
Погрешность	±6 % (ном.)

Скорость измерений

(число точек развёртки = 101)	Опция РС2	Станд. компл.
Измерение в режиме местного управления и скорость обновления изображения на экране	4 мс (250/с), ном.	11 мс (90/с), ном.
Измерение в режиме дистанц. управления и скорость передачи данных по локальной сети (LAN)	5 мс (200/с), ном.	6 мс (167/с), ном.
Поиск максимума		
с использованием маркера	1,5 мс, ном.	5 мс, ном.
Настройка центральной частоты и передача данных (в диапазоне ВЧ)	20 мс, ном.	22 мс, ном.
Настройка центр. частоты и передача данных (в микроволн. диапазоне)	47 мс, ном.	49 мс, ном.
Переключение вида измер./режима	39 мс, ном.	75 мс, ном.

Погрешность и пределы измерения уровня

Диапазон уровней

Пределы измерения	от среднего уровня собственного шума до +23 дБм
-------------------	---

Пределы ослабления входного аттенюатора (от 9 кГц до 26,5 ГГц)

Станд. комплектация	от 0 до 60 дБ с шагом 10 дБ
Опция FSA	от 0 до 60 дБ с шагом 2 дБ

Электрон. аттенюатор (опция EA3)

Диапазон частот	от 9 кГц до 3,6 ГГц
Пределы ослабления	
Электронный аттенюатор	от 0 до 24 дБ с шагом 1 дБ
Общие пределы ослабления (механический + электронный аттенюаторы)	от 0 до 84 дБ с шагом 1 дБ

Максимальный безопасный уровень на входе

Суммарная средняя мощность (с предусилителем или без него)	+30 дБм (1 Вт)
Пиковая мощность в импульсе	при длит. имп. < 10 мкс и коэфф. заполнения < 1%; +50 дБм (100 Вт) при входном ослаблении ≥ 30 дБ

Напряжение пост. тока	
Связь по пост. току	±0,2 В
Связь по перем. току	±70 В

Пределы шкалы экрана

Логарифмическая шкала	от 0,1 до 1 дБ/дел с шагом 0,1 дБ от 1 до 20 дБ/дел с шагом 1 дБ (10 делений сетки)
-----------------------	--

Линейная шкала	10 делений масштабной сетки
Единицы шкалы	дБм (dBm), дБмВ (dBmV), дБмкВ (dBμV), дБмА (dBmA), дБмкА (dBμA), В (V), Вт (W), А (A)

Частотная характеристика

(входное ослабление 10 дБ, температура от 20 до 30 °С, настройка частоты в центр преселектора, σ = номинальное стандартное отклонение)

Полоса частот	По спецификации	С достоверн. 95% (≈2σ)
От 9 кГц до 10 МГц	±0,8 дБ	±0,4 дБ
Св. 10 МГц до 3,6 ГГц	±0,6 дБ	±0,3 дБ
Св. 3,5 до 7,0 ГГц	±2,0 дБ	
Св. 6,9 до 13,6 ГГц	±2,5 дБ	
Св. 13,5 до 22,0 ГГц	±3,0 дБ	
Св. 22,0 до 26,5 ГГц	±3,2 дБ	
С предусилителем (опция P03, ослабление 0 дБ)		
От 100 кГц до 3,6 ГГц		±0,28 дБ

Погрешность входного ослабления при его переключении

На 50 МГц (опорная частота) ослабление > 2 дБ, предусилитель выключен	±0,20 дБ	±0,08 дБ, тип.
От 9 кГц до 3,6 ГГц		±0,3 дБ (ном.)
Св. 3,5 до 7,0 ГГц		±0,5 дБ (ном.)
Св. 6,9 до 13,6 ГГц		±0,7 дБ (ном.)
Св. 13,5 до 26,5 ГГц		±0,7 дБ (ном.)

Суммарная абсолютная погрешность измерения уровня

(ослабление 10 дБ, температура от 20 до 30 °С, полоса пропускания от 1 Гц до 1 МГц, уровень вх. сигнала от минус 10 до минус 50 дБм, все установки автоматически связаны, за исключением Auto Swr Time = Assu, опорный уровень - любой, тип шкалы - любой, σ = номинальное стандартное отклонение)	
На 50 МГц	±0,40 дБ
На всех частотах	±(0,40 дБ + неравном. АЧХ)
От 9 кГц до 3,6 ГГц	±0,27 дБ (с достоверностью 95%, ≈2σ)
С предусилителем (опция P03)	
От 100 кГц до 3,6 ГГц	±(0,39 дБ + неравном. АЧХ)

КСВн входа

(входное ослабление ≥ 10 дБ)	
От 10 МГц до 3,6 ГГц	< 1,2:1 (ном.)
Св. 3,6 до 7,0 ГГц	< 1,5:1 (ном.)
Св. 7,0 до 13,6 ГГц	< 1,6:1 (ном.)
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	< 1,9:1 (ном.)
С предусилителем (опция P03, ослабление 0 дБ)	
От 10 МГц до 3,6 ГГц	< 1,7:1 (ном.)

Погрешность полосы пропускания при её переключении

(относительно полосы пропускания 30 кГц)

Для полос пропускания:	
От 1 Гц до 1,5 МГц	±0,08 дБ
Св. 1,6 до 3 МГц	±0,10 дБ
4, 5, 6 и 8 МГц	±1,0 дБ

Опорный уровень

Пределы установок:	
логарифмическая шкала	От -170 до +23 дБм с шагом 0,01 дБ
линейная шкала	Те же, что для логарифмической шкалы (от 707 пВ до 3,16 В)

Погрешность установки

	0 дБ
--	------

Погрешность шкалы экрана при её переключении

Переключение между линейной и логарифмической шкалами	0 дБ
Переключение масштаба логарифмической шкалы (дБ/дел)	0 дБ

Верность воспроизведения закона шкалы

Для уровня на входном смесителе между минус 10 и минус 80 дБм ±0,15 дБ, суммарная

Детекторы графика

Нормальный, пиковый, мгновенного значения, отрицательного пика, усреднение лог. мощности, усреднение СКЗ и усреднение напряжения

Предусилитель

Диапазон частот	
Опция P03	От 100 кГц до 3,6 ГГц
Опция P07	От 100 кГц до 7,0 ГГц
Коэффициент усиления	
От 100 кГц до 3,6 ГГц	+20 дБ (ном.)
От 3,6 до 7,0 ГГц	+35 дБ (ном.)
Коэффициент шума	
От 100 кГц до 3,6 ГГц	15 дБ (ном.)
От 3,6 до 7,0 ГГц	9 дБ (ном.)

Гарантированные характеристики динамического диапазона

Уровень компрессии усиления на 1 дБ (два тона)

Полоса частот	Суммарная мощность на вх. смесителе
От 20 МГц до 26,5 ГГц	+9 дБм (ном.)
С предусилителем (опция P03)	
От 10 МГц до 3,6 ГГц	минус 10 дБм (тип.)

Средний уровень собственного шума (DANL)

(вход нагружен, детектор мгновенного или среднего значения, тип усреднения = лог., входное ослабление 0 дБ, усиление ПЧ = высокое, темп. от 20 до 30 °С)

Предусилитель выключен	По спецификации	Типичные данные
Св. 1 до 10 МГц	-147 дБм	-149 дБм
Св. 10 МГц до 2,1 ГГц	-148 дБм	-150 дБм
Св. 2,1 до 3,6 ГГц	-147 дБм	-148 дБм
Св. 3,6 до 7,0 ГГц	-147 дБм	-149 дБм
Св. 7,0 до 13,6 ГГц	-143 дБм	-147 дБм
Св. 13,6 до 17,1 ГГц	-137 дБм	-142 дБм
Св. 17,1 до 20,0 ГГц	-137 дБм	-142 дБм
Св. 20,0 до 26,5 ГГц	-134 дБм	-140 дБм
Предусилитель включен (опция P03)		
Св. 10 МГц до 2,1 ГГц	-161 дБм	-163 дБм
Св. 2,1 до 3,6 ГГц	-160 дБм	-160 дБм

N9010A

Побочные составляющие

Собственные комбинационные составляющие (вход нагружен, входное ослабление 0 дБ)
От 200 кГц до 8,4 ГГц (свищ.) -100 дБ
Нулевой обзор, или БПФ, или другие частоты -100 дБ (ном.)
Зеркальные составляющие
От 10 МГц до 3,6 ГГц -80 дБн (-103 дБн, тип.)
Св. 3,6 до 13,6 ГГц -75 дБн (-87 дБн, тип.)
Св. 13,6 до 17,1 ГГц -71 дБн (-85 дБн, тип.)
Св. 17,1 до 22 ГГц -68 дБн (-82 дБн, тип.)
Св. 22 до 26,5 ГГц -66 дБн (-78 дБн, тип.)
Побочные составляющие, связанные с местным гетеродином (отстройка от несущей > 600 МГц)
От 10 МГц до 3,6 ГГц -90 дБн, тип.
Другие побочные составляющие первого порядка
отстройке от несущей ≥ 10 МГц -68 дБн
более высоких порядков
отстройке от несущей ≥ 10 МГц -80 дБн

Гармонические искажения по второй гармонике (SHI)

Полоса частот	Уровень на смесителе	Точка пересечения (SHI)
От 10 МГц до 1,8 ГГц	-15 дБм	+45 дБм
Св. 1,8 до 7,0 ГГц	-15 дБм	+65 дБм
Св. 7,0 до 11,0 ГГц	-15 дБм	+55 дБм
Св. 11,0 до 13,25 ГГц	-15 дБм	+50 дБм

Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI)

(два тона по минус 30 дБм на вх. смесителе с разнесением тонов более 5-кратной ширины полосы префильтра ПЧ, температура от 20 до 30 °С; полоса префильтра ПЧ - см. руководство по техническим характеристикам (Specifications Guide))

Полоса частот	Искажения	Точка пересечения	Типичное значение
От 100 до 400 МГц	-80 дБн	+10 дБм	+14 дБм
Св. 400 МГц до 1,7 ГГц	-82 дБн	+11 дБм	+15 дБм
Св. 1,7 до 3,6 ГГц	-86 дБн	+13 дБм	+17 дБм
Св. 3,6 до 5,1 ГГц	-82 дБн	+11 дБм	+17 дБм
Св. 5,1 до 7,0 ГГц	-86 дБн	+13 дБм	+17 дБм
Св. 7,0 до 13,6 ГГц	-82 дБн	+11 дБм	+15 дБм
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	-78 дБн	+9 дБм	+14 дБм

Предусилитель включен (опция P03)
(Два тона по минус 45 дБм на вх. предусилителя)
Св. 30 МГц до 3,6 ГГц 0 дБм (ном.)

Фазовый шум

Шум в боковых полосах (температура от 20 до 30 °С, центр. частота 1 ГГц)

Отстройка	Данные по спецификации	Типичные данные
100 Гц	-84 дБн/Гц	-88 дБн/Гц
1 кГц	-	-98 дБн/Гц (ном.)
10 кГц	-99 дБн/Гц	-103 дБн/Гц
100 кГц	-112 дБн/Гц	-114 дБн/Гц
1 МГц	-132 дБн/Гц	-135 дБн/Гц
10 МГц	-	-143 дБн/Гц (ном.)

Гарантированные характеристики набора измерений мощности

Мощность в канале

Погрешность измерения уровня для W-CDMA или IS-95 (температура от 20 до 30 °С, входное ослабление 10 дБ):
±0,94 дБ (±0,30 дБ с достоверностью 95%)

Занимаемая полоса частот (OBW)

Погрешность частоты ±(полоса обзора/1000), ном.

Мощность в соседнем канале (ACP)

Погрешность измерения относительной мощности (ACLR) для W-CDMA (при определенных уровнях на смесителе и пределах ACLR)

	Соседний канал	Другие каналы
Мобильные станции	±0,22 дБ	±0,34 дБ
Базовые станции	±1,07 дБ	±1,00 дБ
Динамический диапазон (тип.)		
Без коррекции шума	-68 дБ	-74 дБ
С коррекцией шума	-73 дБ	-76 дБ

Число пар измеряемых отстроенных каналов от 1 до 6

Скорость измерения ACP (быстрый метод).

Время получения и передачи данных измерения: 14 мс, ном. (σ = 0,2 дБ)

Число измеряемых несущих до 12

Статистика распределения мощности - интегральная функция распределения CCDF

Разр. способность гистограммы 0,01 дБ

Мощность пакета

Методы:

мощность выше установленного порога, мощность в пределах ширины пакета

Результаты:

выходная мощность одиночного пакета, средняя выходная мощность, максимальная выходная мощность одиночного пакета, минимальная мощность внутри пакета, ширина пакета

Побочные излучения

W-CDMA (от 1 до 3,6 ГГц)

Таблица побочных сигналов; поиск в полосах

Динамический диапазон	93,1 дБ (98,4 дБ тип.)
Абсол. чувствительность	-79,4 дБм (минус 85,4 дБм тип.)

Спектральная маска излучения (SEM)

cdma2000 (смещение 750 кГц)

Относительный динам. диапазон (полоса пропускания 30 кГц)	74,0 дБ (81,0 дБ тип.)
Абсолютная чувствительность	-94,7 дБм (-100,7 дБм тип.)
Относительная погрешность	±0,11 дБ

3GPP W-CDMA (смещение 2,515 МГц)

Относительный динам. диапазон (полоса пропускания 30 кГц)	76,5 дБ (83,9 дБ тип.)
Абсолютная чувствительность	-94,7 дБм (-100,7 дБм тип.)
Относительная погрешность	±0,12 дБ

Общие характеристики

Интервал температур

Рабочие условия	От 5 до 50 °С
Предельные условия (хранение)	От -40 до +65 °С

Электромагнитная совместимость

Соответствует European EMC Directive 2004/108/EC

IEC/EN 61326 или IEC/EN 61326-2-1

CISPR, публ. 11, группа 1, класс A

AS/NZS CISPR 11:2002

ICES/NMB-001

Данное устройство относится к классу приборов, применяемых в промышленности, науке и медицине (ISM) и соответствует нормативному документу ICES-001 (Канада).

Электробезопасность

Соответствует European Low Voltage Directive 73/23/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC

IEC / EN 61010-1

Канада: CSA C22.2 № 61010-1

США: UL 61010-1

Уровень звука

Акустический шум	LpA < 70 дБ
Позиция оператора	нормальная по ISO 7779

Воздействие окружающей среды

Образцы этих приборов прошли типовые испытания в соответствии с руководством по испытаниям на воздействие окружающей среды Agilent Environmental Test Manual и проверены на устойчивость и прочность при воздействии окружающей среды в процессе хранения, транспортирования и конечного использования; эти воздействия включают, но не ограничиваются только этим, температуру, влажность, механический удар и вибрацию, атмосферное давление и условия сети питания. Методы испытаний настроены в соответствии с IEC 60068-2 и имеют уровни, подобные MIL-PRF-2800F, класс 3.

Требования к электропитанию

Напряжение и частота сети питания (ном.)	100/120 В, 50/60/400 Гц 220/240 В, 50/60 Гц
--	--

Потребляемая мощность

Рабочий режим (On)	390 Вт (с опциями)
Дежурный режим (Standby)	20 Вт

Дисплей

Разрешение	1024 x 768, XGA
Размер	213 мм (8,4 дюйма) по диагонали

Запоминание данных

Внутренний накопитель	40 Гбайт (ном.)
Съёмный НЖМД (опция PC2)	160 Гбайт

Съёмный твёрдотельный накопитель (опции PC2 и SSD) 32 Гбайт

Масса (без опций)

Без упаковки	16 кг (35 фунтов), ном.
В упаковке	28 кг (62 фунта), ном.

Габаритные размеры

Высота	177 мм (7,0 дюймов)
Ширина	426 мм (16,8 дюйма)
Глубина	368 мм (14,5 дюйма)

Гарантийные обязательства

Гарантийный срок для анализатора сигналов EXA - один год

Периодичность калибровки

Рекомендуемый межкалибровочный интервал - один год. Калибровка может выполняться в центрах технического обслуживания компании Agilent.

Входы и выходы

Передняя панель

ВЧ вход

Соединитель	тип N розетка, 50 Ом, ном.
Питание пробника	
Напряжение/ток	+15 В ±7% при макс. токе 150 мА, ном. -12,6 В ±10 % при макс. токе 150 мА, ном.

Порты USB 2.0

Ведущие (2 порта)	
Стандарт	совместим с USB 2.0
Соединитель	USB Type-A (розетка)
Выходной ток	0,5 А, ном.

Задняя панель

Выход 10 МГц

Соединитель	BNC, розетка, 50 Ом, ном.
Уровень сигнала	не менее 0 дБм, ном.
Частота сигнала	10 МГц ± (10 МГц x погр. опорной частоты)

Вход внешнего опорного сигнала

Соединитель	BNC, розетка, 50 Ом, ном.
Уровень вх. сигнала	От -5 до + 10 дБм, ном.
Частота вх. сигнала	От 1 до 50 МГц, ном.
Полоса захвата частоты	±5 x 10 ⁻⁶ от частоты внеш. опорного сигнала

Входы запуска 1 и запуска 2

Соединитель	BNC, розетка
Импеданс	более 10 кОм, ном.
Уровень запуска	От -5 до + 5 В

Выходы запуска 1 и запуска 2

Соединитель	BNC, розетка
Импеданс	50 Ом, ном.
Уровень	5 В ТТЛ, ном.

Синхросигнал (резервируется на будущее)

Соединитель BNC, розетка

Выход для внешнего монитора

Соединитель	VGA совместимый, 15-конт. мини D-SUB
Формат	XGA (частота кадров 60 Гц, построчная развертка) Analog RGB
Разрешение	1024 x 768

Возбуждение источника шума +28 В (импульсный)

Соединитель BNC, розетка

Источник шума серии SNS

Цифровая шина (резервируется на будущее)

Соединитель MDR-80

Аналоговый выход (резервируется на будущее)

Соединитель BNC, розетка

Порты USB 2.0

Ведущие (4 порта)	
Стандарт	совместим с USB 2.0
Соединитель	USB Type-A (розетка)
Выходной ток	0,5 А, ном.

Ведомый (1 порт)

Стандарт	совместим с USB 2.0
Соединитель	USB Type-B (розетка)
Выходной ток	0,5 А, ном.

Интерфейс GPIB

Соединитель	шинный соединитель IEEE-488
Интерфейсные функции	SH1, AH1, T6, SR1, RL1, PP0, DC1, C1, C2, C3, C28, DT1, L4, C0

Интерфейс LAN TCP/IP

Физическая среда	100Base-T
Соединитель	RJ45 Ethertwist

Принадлежности

Дополнительные принадлежности для усиления защиты анализатора EXA в жестких условиях окружающей среды.

N9010A-НТС Жесткий футляр для транспортирования.

Сверхпрочный футляр на колёсиках, обеспечивающий максимальную защиту и подвижность. Этот транспортировочный футляр имеет выдвигающую ручку, самоориентирующиеся колёса и амортизаторы. Отформованная по заказу вставка из полиэтиленовой пены обеспечивает дополнительную защиту анализатора EXA.

N9010A-PRC Портативная конфигурация

Эта принадлежность снабжает анализатор поворачивающейся ручкой для переноски защитными резиновыми уголками и приспособлениями для предохранения соединителей. Такая конфигурация предполагается для применения в полевых условиях, требующих большей прочности упаковки. Защитная крышка для передней панели входит как в стандартную, так и подвижную конфигурации.

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании: www.agilent.com/find/exa

Информация для заказа

Аппаратные средства

N9010A Анализатор сигналов EXA

В стандартный комплект поставки анализатора входят: мышь с интерфейсом USB, CD-ROM с документацией

Экспресс-конфигурации

- N9010AEP-001** Диапазон частот от 10 Гц до 3,6 ГГц, предусилитель до 3,6 ГГц, электронный аттенуатор до 3,6 ГГц
- N9010AEP-002** Диапазон частот от 10 Гц до 7 ГГц, предусилитель до 7,0 ГГц, электронный аттенуатор до 3,6 ГГц
- N9010AEP-003** Диапазон частот от 10 Гц до 13,6 ГГц, предусилитель до 7,0 ГГц, электронный аттенуатор до 3,6 ГГц
- N9010AEP-004** Диапазон частот от 10 Гц до 26,5 ГГц, предусилитель до 7,0 ГГц, электронный аттенуатор до 3,6 ГГц

Заказные конфигурации

- N9010A-503** Диапазон частот от 10 Гц до 3,6 ГГц
- N9010A-507** Диапазон частот от 10 Гц до 7,0 ГГц
- N9010A-513** Диапазон частот от 10 Гц до 13,6 ГГц
- N9010A-526** Диапазон частот от 10 Гц до 26,5 ГГц
- N9010A-P03** Предусилитель, от 100 кГц до 3,6 ГГц
- N9010A-P07** Предусилитель, от 100 кГц до 7,0 ГГц
- N9010A-PFR** Прецизионный опорный генератор 10 МГц
- N9010A-FSA** Точный ступенчатый аттенуатор
- N9010A-EA3** Электронный аттенуатор до 3,6 ГГц
- N9010A-B40** Полоса анализа 40 МГц
- N9010A-MPB** Обход микроволнового преселектора

Дополнительные функции

- N9010A-DP2** Цифровой процессор с памятью сбора данных 2 Гбайт
- N9010A-EDP** Набор расширенных функций отображения (спектрограмма, увеличение графика, ширина зоны)
- N9010A-EMC** Базовые функции для проведения предварительных квалификационных измерений на соответствие нормативным требованиям к излучаемым ЭМП
- N9010A-ESC** Управление внешним источником
- N9010A-PC2** Двухядерный процессор, съёмный НХМД
- N9010A-SSD** Дополнительный съёмный твёрдотельный накопитель
- N9010A-CR3** Соединитель на задней панели, второй выход ПЧ
- N9010A-CRP** Соединитель на задней панели, программир. выход ПЧ
- N9010A-YAS** Соединитель на задней панели, выход оси Y
- N9010A-PRC** Портативная конфигурация

Принадлежности

- N9010A-KYB** Клавиатура
- N9010A-KB2** Клавиатура 65-клавишная (раскладка США) с шиной USB
- N9010A-BAG** Сумка для принадлежностей
- N9010A-EFM** USB флэш-накопитель, 1 Гбайт
- N9010A-DVR** USB-совместимый привод DVD-ROM/CD-R/RW
- N9010A-MLP** Переход от 50 на 75 Ом с минимальными потерями
- N9010A-1CP** Комплект для монтажа в стойку и комплект ручек
- N9010A-1CM** Комплект для монтажа в стойку
- N9010A-1CN** Комплект передних ручек
- N9010A-1CR** Комплект направляющих для стойки
- N9010A-НТС** Жёсткий футляр для транспортирования

Гарантийные обязательства и техническое обслуживание

- R-51B-001-C** Стандартный гарантийный срок - один год
- R-51B-001-3C** Гарантийный срок с возвратом прибора для обслуживания в компанию Agilent, расширенный до 3 лет

Калибровка

- N9020A-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний
- N9020A-1A7** Калибровка, соответствующая ISO17025
- N9020A-A6J** Калибровка, соответствующая ANSI Z540

Прикладные измерительные программы (приложения)

На странице 116 приведён перечень прикладных измерительных программ (приложений), доступных для использования с анализаторами сигналов серии X, в том числе с анализатором сигналов EXA.



Спец. раздел

N9020A

- Диапазон частот: от 10 Гц до 3,6; 8,4; 13,6 или 26,5 ГГц
- Быстродействие на 30 - 300% выше, чем у других анализаторов
- Полоса анализа 25 МГц или 40 МГц (по отдельному заказу)
- Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI) + 16 дБм, средний уровень собственного шума (чувствительность) минус 154 дБм/Гц
- Абсолютная погрешность измерения уровня 0,23 дБ
- Динамический диапазон измерения относительной мощности в соседнем канале (ACLR) системы W-CDMA 78 дБ
- Встроенные одноклавишные прикладные измерения параметров систем Mobile WiMAX™, W-CDMA, HSDPA / HSUPA, фазового шума и многие другие
- Лидирующее в мире программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600B работает внутри анализатора



4

Устранение компромисса между быстродействием и высокими рабочими характеристиками

Анализатор сигналов серии MXA выводит анализ сигналов и спектра на новый уровень, обеспечивая самые высокие рабочие характеристики среди анализаторов среднего ценового класса и самую высокую среди промышленных приборов скорость анализа сигналов и спектра.

Самый быстрый анализ сигналов

Инженеры и руководители, занимающиеся аттестацией разрабатываемой продукции и работающие в сфере производства, признают, что скорость измерений является решающим фактором в достижении конечной цели испытаний. Учитывая это, компания Agilent продолжает сравнивать скорость измерений анализатора MXA с другими промышленными анализаторами спектра и сигналов. Результаты этого сравнения показывают, что быстродействие анализатора MXA на 30 - 300 % выше чем у других анализаторов, независимо от диапазона частот. Ниже приведены некоторые ключевые результаты оценки производительности.

- В режиме быстрого измерения относительной мощности в соседнем канале системы W-CDMA время измерения менее 14 мс ($\sigma = 0,2$ дБ)
- Время поиска максимума с использованием маркера менее 1,5 мс
- Время настройки, измерения и передачи данных по каналу GPIB менее 51 мс
- Время переключения видов измерения/плавного переключения режимов измерения параметров мобильных устройств WiMAX, W-CDMA, HSDPA/HSUPA, фазового шума и измерения с использованием программного обеспечения векторного анализа сигналов (VSA) 89600B менее 75 мс

Самые высокие характеристики для анализатора сигналов среднего ценового класса

Высокая скорость измерений не означает компромисса с динамическим диапазоном. Анализатор MXA имеет наилучший в своём классе динамический диапазон:

- уровень точки пересечения третьего порядка (TOI) +16 дБм
- средний уровень собственного шума (чувствительность) минус 162 дБм/Гц
- динамический диапазон измерения относительной мощности в соседнем канале (ACLR) системы W-CDMA 78 дБ

Механический аттенуатор с шагом установки ослабления 2 дБ или поставляемый по заказу электронный аттенуатор с шагом 1 дБ и 160 значений полос пропускания (с шагом приращения 10%) обеспечивают прекрасное сочетание быстродействия и динамического диапазона.

Электронный аттенуатор

Поставляемый по отдельному заказу электронный аттенуатор до 3 ГГц выдерживает миллион переключений. Сочетание исключительно высокой скорости измерений, задаваемого пользователем режима допусковых испытаний по принципу "годен/негоден" и прекрасной повторяемости результатов, обусловленной полностью цифровым каналом ПЧ, делает анализатор MXA идеальным средством для больших объёмов и низкой стоимости производства продукции.

Полоса анализа 25 МГц или 40 МГц

При заказе опции, обеспечивающей полосу анализа 25 МГц или 40 МГц, можно измерять параметры системы Mobile WiMAX, системы W-CDMA с несколькими несущими и других широкополосных сигналов с помощью следующих средств.

- Прикладные измерительные программы для систем 802.16 OFDMA и W-CDMA
- Приложение векторного анализа сигналов 89600B
- Программа измерения дополняющей интегральной функции распределения мощности во времени (CCDF) до 25 МГц для четырёх несущих системы W-CDMA
- 14-разрядный АЦП с частотой дискретизации 90 МГц

Аналоговые IQ входы с полосой частот модуляции

Анализатор сигналов серии MXA с опцией ВВА имеет дополнительные аналоговые IQ входы с полосой частот модуляции и возможность анализа с наилучшим соотношением сигнал/шум в полосе частот модуляции, предлагая наиболее оптимальное соотношение стоимости и производительности среди анализаторов сигналов среднего ценового диапазона. Опция ВВА содержит сдвоенные 16-разрядные АЦП для анализа сигналов в полосе частот модуляции, обеспечивая превосходную равномерность частотной характеристики в диапазоне ПЧ до 40 МГц.

Полностью калиброванные предусилители до 26,5 ГГц

Для анализа сигналов низкого уровня только в этом анализаторе среднего класса предоставляется возможность выбора полностью калиброванных предусилителей до 26,5 ГГц. Можно выбрать предусилитель с полосой частот вплоть до максимальной частоты прибора.

- Четыре отдельных предусилителя с полосами частот: от 100 кГц до 3,6; 8,4; 13,6 и 26,5 ГГц
- Коэффициент усиления +20 дБ в полосе от 100 кГц до 3,6 ГГц и +35 дБ от 3,6 до 26,5 ГГц

Временное стробирование

Анализ изменяющихся во времени сигналов, таких как WiMAX, импульсные ВЧ сигналы, сигналы системы многостанционного доступа с временным разделением каналов (TDMA), перемежающиеся и пакетные сигналы, может выполняться с использованием временного стробирования. Анализатор MXA реализует три метода временного стробирования: со стробированным местным гетеродином (или стробированной развёрткой), стробированным видео трактом и стробированным БПФ.

- Метод со стробированным местным гетеродином обеспечивает самое быстрое измерение с временным стробированием во всей полосе частот
- Метод со стробированным БПФ обеспечивает самое быстрое измерение с временным стробированием в пределах ширины полосы анализа (10 или 25 МГц в стандартной конфигурации, или 40 МГц при использовании опции)
- Метод со стробированным видеотрактом обеспечивает совместимость сверху вниз с анализаторами спектра Agilent серий ESA, 856x и 859x

Сви́пирование по списку

Экономия времени измерения достигается путём программирования анализатора MXA для выполнения быстрых измерений мощности с использованием функции сви́пирования по списку. С помощью заранее созданного списка отдельных точек измерения можно дистанционно выделять значения амплитуд спектральных компонент на известных частотах. Анализатор MXA может выполнять измерения, не требуя возврата его в исходное состояние перед каждым повторением цикла измерения. Это даёт следующие возможности.

- Выполнение многократных измерений с нулевой полосой обзора на нескольких частотах
- Выбор различных полос пропускания, полос видеофильтра, типов детекторов и времени развёртки в различных участках полосы обзора
- Получение результатов измерений пиковой и средней мощностей

Программное обеспечение векторного анализа сигналов (VSA) 89600B работает в приборе

MXA является первым анализатором сигналов, который работает с программным обеспечением VSA, пользующимся самым широким спросом на мировом уровне. ПО векторного анализа 89600B даёт удобный доступ к анализу сложных, изменяющихся во времени сигналов, с использованием усовершенствованных алгоритмов анализа модуляции. Это помогает разрабатывать системы радиосвязи, находить неисправности и проверять на физическом уровне их работоспособность. Перемещение по интерфейсу пользователя в приложении 89600B легко осуществляется с помощью клавиатуры и мыши. В комплект каждого анализатора MXA включена 14-дневная пробная версия векторного анализа сигналов 89600B. Эта пробная версия для оценки её эффективности предоставляется бесплатно и даёт доступ к подробному справочному файлу для более глубокого изучения этой программы. Более подробное описание 89600B приведено на странице 122.

MATLAB®

Анализатор MXA официально поддерживает MATLAB. Пользователь может запустить в одном приборе MATLAB и VSA 89600B - эти два программных продукта, наиболее популярных среди разработчиков промышленных систем беспроводной связи. Поддержка MATLAB позволяет создавать специализированные измерительные программы для анализатора MXA. Компания Agilent предоставляет большое количество образцов программ; сведения о драйверах, образцах программ и другую касающуюся этого информацию можно найти на сайте www.agilent.com/find/matlab_sa.

Одноклавишные измерения мощности: набор измерений

Возможности анализа спектра в MXA обеспечивают как измерения мощности, регламентируемые стандартами, так и традиционный анализ спектра с расширенными возможностями. Набор стандартизованных видов измерений мощности, представляющий подмножество возможностей спектрального анализа, обеспечивает исчерпывающие гибкие одноклавишные измерения мощностных характеристик ВЧ и СВЧ сигналов. Стандартизованные измерения выполняются для беспроводных систем связи, в том числе систем 2/ поколения, WLAN, Bluetooth®, UWB и S-DMB. Для специальных измерений мощности, которые ещё предварительно не сконфигурированы, можно использовать более 75 быстрых установок или установки пользователя. Набор измерений мощности включает следующие.

- Мощность в соседнем канале (ACP)
- Мощность в основном канале
- Занимаемая полоса частот (OBW)
- Спектральная маска излучения (SEM)
- Дополняющая интегральная функция распределения (CCDF)
- Мощность пакета
- Побочные излучения

Самый последний набор доступных измерений и предустановки для стандартизованных измерений можно найти на сайте www.agilent.com/find/mxa.

Автонастройка

Функция автоматической настройки позволяет сократить время, необходимое для выполнения установок. При нажатии клавиши выполняется математический алгоритм, который автоматически устанавливает центральную частоту анализатора равной частоте наиболее высокого отклика сигнала в полосе обзора, устанавливает полосу обзора в 3 раза больше полосы занимаемой сигналом, устанавливает полосы пропускания и видеополосы, оптимизирует опорный уровень, выполняет поиск максимума, устанавливает маркер на максимум отклика и выводит на экран результат измерения.

Усовершенствованные возможности маркеров и отображения графиков

Усовершенствованные возможности установки маркеров позволяют быстро определять точные значения в каждой точке графика. Доступно 12 маркеров, устанавливаемых либо на заданную частоту, либо в заданную позицию. Любой маркер может служить опорным для других маркеров. Маркер полосы позволяет выполнять относительные измерения мощности, такие как мощность в соседнем канале (ACP) и относительная мощность шума (NPR). Все показания маркеров можно видеть в таблице. В одном экранном окне могут отображаться до шести графиков, например, спектр сигнала несущей и до пяти спектров гармоник. Кроме того, можно независимо выбрать для каждого графика один из детекторов (нормальный, среднего/среднеквадратического значения, положительного или отрицательного максимума).

Встроенная справочная система

Вместо того, чтобы заполнять и потом тщательно просматривать сотни страниц руководства по эксплуатации достаточно просто нажать клавишу Help и тем самым вызвать всеобъемлющую контекстно-зависимую справочную систему, встроенную в анализатор MXA и предоставляющую информацию о любой клавише, любом меню и в любое время. Для просмотра обширного содержания руководства по эксплуатации, которое включает также удобные команды программирования на SCPI, рекомендуется пользоваться клавишами передней панели.



Современные средства подключения

Концепция Agilent Open позволяет получить все преимущества современных и традиционных возможностей подключения и обеспечить обратную (сверху вниз) совместимость.

- Анализатором MXA можно управлять дистанционно, подключив его к локальной сети (LAN); используя встроенный web-сервер или программу Windows Remote Desktop, можно просматривать сигналы, выполнять сбор и анализ данных из любой точки мира
- Подключив анализатор MXA к локальной сети, можно использовать файлы совместно с подключенными к сети компьютерами и выводить данные на сетевые принтеры
- Для работы в среде Agilent VEE можно использовать драйверыIVI-COM
- Используя обратную совместимость программного кода с анализаторами ESA и PSA, можно сэкономить время за счёт повторного использования тестовых программ
- Можно выбрать наилучший для удовлетворения требований пользователя вариант подключения:
 - USB 2.0 - шесть портов типа A и один типа B
 - LAN с физической средой 100Base-T
 - GPIB



Совместимость с классом C стандарта LXI

Стандарт LXI (LAN eXtensions for Instruments - расширения локальной сети для измерительных систем) является архитектурой испытательных систем, основанной на апробированных и широко используемых стандартах, таких как Ethernet. Эта архитектура обеспечивает быстрое, рациональное и экономичное построение и переконфигурирование испытательных систем. Анализатор MXA совместим с классом C стандарта LXI, что может помочь пользователям открыть новые возможности испытаний. Более полная информация на сайте www.agilent.com/find/lxi

Открытая операционная система Windows® XP Professional

- Использование Windows Explorer позволяет легко и быстро управлять файлами
- Возможность запуска пакета MATLAB® и приложения векторного анализа сигналов 89600B внутри анализатора MXA
- Диагностика и управление анализатором MXA могут осуществляться с помощью программы Windows Remote Desktop или встроенного web-сервера (совместимого с классом C стандарта LXI)

Гарантированные частотные и временные характеристики

Опция 503	Связь по пост. току	Связь по перем. току
Опция 508	от 10 Гц до 3,6 ГГц	от 10 МГц до 3,6 ГГц
Опция 513	от 10 Гц до 8,4 ГГц	от 10 МГц до 8,4 ГГц
Опция 526	от 10 Гц до 13,6 ГГц	от 10 МГц до 13,6 ГГц
	от 10 Гц до 26,5 ГГц	от 10 МГц до 26,5 ГГц

Полоса Гармоника гетеродина (N)

0	1	от 10 Гц до 3,6 ГГц
1	1	от 3,5 до 8,4 ГГц
2	2	от 8,3 до 13,6 ГГц
3	2	от 13,5 до 17,1 ГГц
4	4	от 17 до 26,5 ГГц

Опорная частота

Погрешность	±[время от последней настройки x скорость старения + температ. нестабильность + погрешность калибровки]	
Скорость старения	Опция PFR ±1 x 10 ⁻⁷ за год	Стандартный ОГ ±1 x 10 ⁻⁶ за год
Температ. нестабильность от 20 до 30 °C	Опция PFR ±1,5 x 10 ⁻⁸	Стандартный ОГ ±2 x 10 ⁻⁶
от 5 до 50 °C	±5 x 10 ⁻⁸	±2 x 10 ⁻⁶
Достижимая погрешность начальной калибровки	Опция PFR ±4 x 10 ⁻⁸	Стандартный ОГ ±1,4 x 10 ⁻⁶
Остаточная ЧМ	≤ (0,25 Гц x N) (размах) за 20 мс (ном.)	
Опция PFR	≤ (10 Гц x N) (размах) за 20 мс (ном.),	
Станд. ОГ	N - номер гармоники гетеродина (см. табл. "Полоса" выше)	

Погрешность отсчёта частоты (начальной, конечной, центральной, маркера) ±(частота маркера x погр. опорной частоты + 0,25% x полоса обзора + + 5% x полоса пропускания + 2 Гц + 0,5 x разрешение по горизонтали*)

* Разрешение по горизонтали равно: полоса обзора/(число точек развёртки - 1)

Счётчик частоты маркера

Погрешность	±(частота маркера x погрешность опорной частоты + 0,100 Гц)
Погрешность счётчика дельта-маркера	±(частота дельта маркера x погр. опорной частоты + 0,141 Гц)
Разрешение счётчика	0,001 Гц

Полоса обзора (БПФ и режим со свипированием)

Диапазон	0 Гц (нулевой обзор); от 10 Гц до макс. частоты анализатора
Разрешение	2 Гц
Погрешность Свип.	±(0,25 % x полоса обзора + разрешение по горизонтали)
БПФ	±(0,10 % x полоса обзора + разрешение по горизонтали)

Время развёртки и запуск

Пределы	
Полоса обзора = 0 Гц	от 1 мкс до 6000 с
Полоса обзора ≥ 10 Гц	от 1 мс до 4000 с
Погрешность	
Полоса обзора ≥ 10 Гц, свип.	±0,01 % (ном.)
Полоса обзора ≥ 10 Гц, БПФ	±40 % (ном.)
Полоса обзора = 0 Гц	±0,01 % (ном.)
Запуск	
Автоматический, от сети, от видеотракта, внешний 1, внешний 2, по ВЧ пакету, от периодического таймера	
Задержка запуска	
Полоса обзора = 0 Гц или БПФ	от минус 150 до + 500 мс
Полоса обзора ≥ 10 Гц, свип.	от 1 мкс до 500 мс
Разрешение	0,1 мкс

Число точек развёртки (графика)

Все полосы обзора от 1 до 40001

Временное стробирование

Метод стробирования	отробирование местного гетеродина, стробирование видеотракта, стробир. БПФ
Длит. стробирования (кроме стробир. БПФ)	от 1 мкс до 5 с
Задержка стробирования	от 0 до 100 с
Джиттер задержки стробир.	33,3 нс (размах) (ном.)

Полоса пропускания (RBW)

Полоса (на уровне минус 3,01 дБ) от 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10 %), 4, 5, 6 и 8 МГц

Погрешность полосы пропускания (по мощности)	
От 1 Гц до 750 кГц	±1,0 % (±0,044 дБ)
От 820 кГц до 1,2 МГц (при центр. частоте < 3,6 ГГц)	±2,0 % (±0,088 дБ)
От 1,3 до 2,0 МГц (при центр. частоте < 3,6 ГГц)	±0,07 дБ (ном.)
От 2,2 до 3,0 МГц (при центр. частоте < 3,6 ГГц)	±0,15 дБ (ном.)
От 4 до 8 МГц (при центр. частоте < 3,6 ГГц)	±0,25 дБ (ном.)

Погрешность полосы пропускания (по уровню минус 3,01 дБ)

От 1 Гц до 1,3 МГц	±2 % (ном.)
Коефф. прямоугольности (избирательность) (по уровням минус 60/минус 3 дБ)	4,1 : 1 (ном.)

Полоса анализа

Макс. полоса	
Опция В40	40 МГц
Опция В25	25 МГц
Станд. комплектация	10 МГц

Полоса видеофильтра (VBW)

Пределы установки	от 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10 %), 4, 5, 6 и 8 МГц и широкий открытый канал (помеченный как 50 МГц)
Погрешность	±6 % (ном.)

Нестабильность

См. фазовый шум в пункте "Гарантированные характеристики динамического диапазона"

Скорость измерений

(число точек развёртки = 101)	
Измерение в режиме местного управления и скорость обновления изображения на экране	4 мс (250/с), ном.
Измерение в режиме дистанц. управления и скорость передачи данных по локальной сети (LAN)	5 мс (200/с), ном.
Поиск максимума с использованием маркера	1,5 мс, ном.
Настройка центральной частоты и передача данных (в диапазоне ВЧ)	20 мс, ном.
Настройка центр. частоты и передача данных (в микроволн. диапазоне)	47 мс, ном.
Переключение вида измер./режима	39 мс, ном.

Погрешность и пределы измерения уровня

Пределы измерения	от среднего уровня собственного шума до макс. безопасного уровня на входе
-------------------	---

Пределы ослабления входного аттенюатора (от 20 Гц до 26,5 ГГц) от 0 до 70 дБ с шагом 2 дБ

Электрон. аттенюатор (опция EA3)

Диапазон частот	от 20 Гц до 3,6 ГГц
Пределы ослабления	
Электронный аттенюатор	от 0 до 24 дБ с шагом 1 дБ
Общие пределы ослабления (механический + электронный аттенюаторы)	от 0 до 94 дБ с шагом 1 дБ

Максимальный безопасный уровень на входе

Суммарная средняя мощность (с предусилителем или без него)	+30 дБм (1 Вт)
Предусилители (опции P03, P08, P13, P26)	+25 дБм (0,3 Вт)
Пиковая мощность в импульсе	при длит. имп. < 10 мкс и коэфф. заполнения < 1%; +50 дБм (100 Вт) при входном ослаблении ≥ 30 дБ

Напряжение постоянного тока	
Связь по пост. току	±0,2 В
Связь по перем. току	±70 В

Пределы шкалы экрана

Логарифмическая шкала	от 0,1 до 1 дБ/дел с шагом 0,1 дБ от 1 до 20 дБ/дел с шагом 1 дБ (10 делений сетки)
Линейная шкала	10 делений масштабной сетки
Единицы шкалы	дБм (dBm), дБмВ (dBmV), дБмкВ (dBµV), дБмА (dBmA), дБмкА (dBµA), В (V), Вт (W), А

Частотная характеристика

(входное ослабление 10 дБ, температура от 20 до 30 °С, настройка частоты в центр преселектора, σ = номинальное стандартное отклонение)

Полоса частот	По спецификации	С достов. 95% ($\approx 2\sigma$)
От 20 Гц до 10 МГц	$\pm 0,6$ дБ	$\pm 0,28$ дБ
Св. 10 МГц до 3,6 ГГц	$\pm 0,45$ дБ	$\pm 0,17$ дБ
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	$\pm 1,5$ дБ	$\pm 0,48$ дБ
Св. 8,3 до 13,6 ГГц	$\pm 2,0$ дБ	$\pm 0,47$ дБ
Св. 13,5 до 22,0 ГГц	$\pm 2,0$ дБ	$\pm 0,52$ дБ
Св. 22,0 до 26,5 ГГц	$\pm 2,5$ дБ	$\pm 0,71$ дБ
С предусилителем (опции P03, P08, P13, P26, ослабление 0 дБ)		
От 100 кГц до 3,6 ГГц	$\pm 0,75$ дБ	$\pm 0,28$ дБ
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	$\pm 2,0$ дБ	$\pm 0,53$ дБ
Св. 8,3 до 13,6 ГГц	$\pm 2,3$ дБ	$\pm 0,60$ дБ
Св. 13,5 до 17,1 ГГц	$\pm 2,5$ дБ	$\pm 0,81$ дБ
Св. 17,0 до 22,0 ГГц	$\pm 2,5$ дБ	$\pm 0,81$ дБ
Св. 22,0 до 26,5 ГГц	$\pm 3,5$ дБ	$\pm 1,25$ дБ

Погрешность входного ослабления при его переключении

На 50 МГц (опорная частота)	$\pm 0,20$ дБ	$\pm 0,08$ дБ (тип.)
Ослабление > 2 дБ, предусилитель выкл.		
От 20 Гц до 3,6 ГГц		$\pm 0,3$ дБ (ном.)
Св. 3,5 до 8,4 ГГц		$\pm 0,5$ дБ (ном.)
Св. 8,3 до 13,6 ГГц		$\pm 0,7$ дБ (ном.)
Св. 13,5 до 26,5 ГГц		$\pm 0,7$ дБ (ном.)

Суммарная абсолютная погрешность измерения уровня

(ослабление 10 дБ, температура от 20 до 30 °С, полоса пропускания от 1 Гц до 1 МГц, уровень вх. сигнала от минус 10 до минус 50 дБм, все установки автоматически связаны, за исключением Auto Swp Time = Ассу, опорный уровень - любой, тип шкалы - любой, σ = номинальное стандартное отклонение)

На 50 МГц	$\pm 0,33$ дБ
На всех частотах	$\pm (0,33$ дБ + неравном. АЧХ)
От 20 Гц до 3,6 ГГц	$\pm 0,23$ дБ (с достоверностью 95%, $\approx 2\sigma$)
С предусилителем (опции P03, P08, P13, P26)	
На всех частотах	$\pm (0,39$ дБ + неравном. АЧХ)

КСВн входа

(входное ослабление ≥ 10 дБ)

От 10 МГц до 3,6 ГГц	< 1,2:1 (ном.)
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	< 1,5:1 (ном.)
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	< 1,6:1 (ном.)
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	< 1,9:1 (ном.)
С предусилителем (опции P03, P08, P13, P26, ослабление 0 дБ)	
От 10 МГц до 3,6 ГГц	< 1,7:1 (ном.)
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	< 1,8:1 (ном.)
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	< 2,0:1 (ном.)
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	< 2,0:1 (ном.)

Погрешность полосы пропускания при её переключении

(относительно полосы пропускания 30 кГц)

Для полос пропускания:

От 1 Гц до 1,5 МГц	$\pm 0,05$ дБ
Св. 1,6 до 3 МГц	$\pm 0,10$ дБ
4, 5, 6 и 8 МГц	$\pm 1,0$ дБ

Опорный уровень

Пределы установки:

логарифмическая шкала	От -170 до +30 дБм с шагом 0,01 дБ
линейная шкала	Те же, что для лог. шкалы (от 707 пВ до 7,07 В)

Погрешность установки

0 дБ

Погрешность шкалы экрана при её переключении

Переключение между линейной и

логарифмической шкалами

0 дБ

Переключение масштаба

логарифмической шкалы (дБ/дел)

0 дБ

Верность воспроизведения закона шкалы

Для уровня на входном смесителе

между минус 10 и минус 80 дБм $\pm 0,10$ дБ, суммарная

Детекторы графика

Нормальный, пиковый, мгновенного значения, отрицательного пика, усреднение лог. мощности, усреднение СКЗ и усреднение напряжения

Предусилитель

Диапазон частот

Опция P03	От 100 кГц до 3,6 ГГц
Опция P08	От 100 кГц до 8,4 ГГц
Опция P13	От 100 кГц до 13,6 ГГц
Опция P26	От 100 кГц до 26,5 ГГц

Коэффициент усиления

От 100 кГц до 3,6 ГГц	+20 дБ (ном.)
Свыше 3,6 до 26,5 ГГц	+35 дБ (ном.)

Коэффициент шума

От 100 кГц до 3,6 ГГц	11 дБ (ном.)
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	9 дБ (ном.)
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	10 дБ (ном.)
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	15 дБ (ном.)

Гарантированные характеристики динамического диапазона

Уровень компрессии усиления на 1 дБ (два тона)

Полоса частот	Суммарная мощность на вх. смесителе	Уровень компрессии
От 20 до 500 МГц	0 дБм	+3 дБм (тип.)
Св. 500 МГц до 3,6 ГГц	+3 дБм	+7 дБм (тип.)
Св. 3,6 до 26,5 ГГц	0 дБм	+4 дБм (тип.)
С предусилителем (опции P03, P08, P13, P26)		
От 10 МГц до 3,6 ГГц	минус 10 дБм (ном.)	
Св. 3,6 до 26,5 ГГц при разнесении тонов:		
от 100 кГц до 20 МГц	минус 26 дБм (ном.)	
более 70 МГц	минус 16 дБм (ном.)	

Средний уровень собственного шума (DANL)

(вход нагружен, детектор мгновенного или среднего значения = лог., входное ослабление 0 дБ, усиление ПЧ = высокое, темп. от 20 до 30 °С)

Предусилитель выключен	По спецификации	Тип. значения
От 9 кГц до 1 МГц	-	-130 дБм
Св. 1 до 10 МГц	-150 дБм	-153 дБм
Св. 10 МГц до 2,1 ГГц	-151 дБм	-154 дБм
Св. 2,1 до 3,6 ГГц	-149 дБм	-152 дБм
Св. 3,6 до 8,4 ГГц	-149 дБм	-153 дБм
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	-148 дБм	-151 дБм
Св. 13,6 до 17,1 ГГц	-144 дБм	-147 дБм
Св. 17,1 до 20,0 ГГц	-143 дБм	-146 дБм
Св. 20,0 до 26,5 ГГц	-136 дБм	-142 дБм
Предусилитель включен (опции P03, P08, P13, P26)		
От 100 кГц до 1 МГц		-149 дБм
Св. 1 до 10 МГц	-161 дБм	-163 дБм
Св. 10 МГц до 2,1 ГГц	-163 дБм	-166 дБм
Св. 2,1 до 3,6 ГГц	-162 дБм	-164 дБм
Св. 3,6 до 8,4 ГГц	-162 дБм	-166 дБм
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	-162 дБм	-165 дБм
Св. 13,6 до 17,1 ГГц	-159 дБм	-163 дБм
Св. 17,1 до 20,0 ГГц	-157 дБм	-161 дБм
Св. 20,0 до 26,5 ГГц	-152 дБм	-157 дБм

Побочные составляющие

Собственные комбинационные составляющие

(вход нагружен, входное ослабление 0 дБ)

От 200 кГц до 8,4 ГГц (свип.)	-100 дБ
Нулевой обзор, или БПФ, или другие частоты	-100 дБ (ном.)

Зеркальные составляющие

От 10 МГц до 3,6 ГГц	-80 дБн (-107 дБн, тип.)
Св. 3,6 до 13,6 ГГц	-78 дБн (-88 дБн, тип.)
Св. 13,6 до 17,1 ГГц	-74 дБн (-85 дБн, тип.)
Св. 17,1 до 22 ГГц	-70 дБн (-82 дБн, тип.)
Св. 22 до 26,5 ГГц	-68 дБн (-78 дБн, тип.)

Побочные составляющие, связанные с местным гетеродином (Отстройка от несущей > 600 МГц)

От 10 МГц до 3,6 ГГц	-90 дБн, тип.
----------------------	---------------

Другие побочные состав. при

отстройке от несущей ≥ 10 МГц

-80 дБн

Гармонические искажения по второй гармонике (SHI)

Полоса частот	Уровень на смесителе	Уровень 2-й гарм.	Точка пересечения (SHI)
От 10 МГц до 1,8 ГГц	-15 дБм	-60 дБн	+45 дБм
Св. 1,8 до 7,0 ГГц	-15 дБм	-80 дБн	+65 дБм
Св. 7,0 до 11,0 ГГц	-15 дБм	-70 дБн	+55 дБм
Св. 11,0 до 13,25 ГГц	-15 дБм	-65 дБн	+50 дБм
Предусилитель включен (опции P03, P08, P13, P26)			
Полоса частот	Уровень на предусилителе	Уровень 2-й гарм.	Точка пересечения
От 10 МГц до 1,8 ГГц	-45 дБм	-78 дБн (ном.)	+33 дБм (ном.)
Св. 1,8 до 13,25 ГГц	-50 дБм	-60 дБн (ном.)	+10 дБм (ном.)

N9020A

Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI)

(два тона по минус 30 дБм на вх. смесителе с разнесением тонов более 5-кратной ширины полосы предфильтра ПЧ, температура от 20 до 30 °С)
 Полоса частот Искажения Точка Типичное

Полоса частот	Искажения	Точка пересечения TOI	Типичное значение TOI
От 10 до 100 МГц	-84 дБн	+12 дБм	+17 дБм
Св. 100 до 400 MHz	-90 дБн	+15 дБм	+20 дБм
Св. 400 МГц до 1,7 ГГц	-92 дБн	+16 дБм	+20 дБм
Св. 1,7 до 3,6 ГГц	-92 дБн	+16 дБм	+19 дБм
Св. 3,6 до 8,4 ГГц	-90 дБн	+15 дБм	+18 дБм
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	-90 дБн	+15 дБм	+18 дБм
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	-80 дБн	+10 дБм	+14 дБм

Предусилитель включен (опции P03, P08, P13, P26)

(два тона по минус 45 дБм на вх. предусилителя)

От 10 до 500 МГц	+4 дБм (ном.)
Св. 500 МГц до 3,6 ГГц	+5 дБм (ном.)
Св. 3,6 до 26,5 ГГц	-15 дБм (ном.)

Фазовый шум

Шум в боковых полосах (темп. от 20 до 30 °С, центр. частота 1 ГГц)

Отстройка	Данные по спецификации	Тип. данные
100 Гц	-84 дБн/Гц	-88 дБн/Гц
1 кГц		-100 дБн/Гц (ном.)
10 кГц	-103 дБн/Гц	-106 дБн/Гц
100 кГц	-115 дБн/Гц	-117 дБн/Гц
1 МГц	-133 дБн/Гц	-137 дБн/Гц
10 МГц		-148 дБн/Гц (ном.)

Гарантированные характеристики набора измерений мощности

Мощность в канале

Погрешность измерения уровня для W-CDMA или IS-95 (темп. от 20 до 30 °С, входное ослабление 10 дБ):

±0,80 дБ (± 0,30 дБ с достоверностью 95%)

Занимаемая полоса частот (OBW)

Погрешность частоты ±(полоса обзора/1000), ном.

Мощность в соседнем канале (ACPR)

Погрешность измерения относительной мощности (ACLR) для W-CDMA (при определённых уровнях на смесителе и пределах ACLR)

	Соседний канал	Другие каналы
Мобильные станции	±0,14 дБ	±0,21 дБ
Базовые станции	±0,49 дБ	±0,44 дБ

Динамический диапазон (тип.)

Без коррекции шума	-73 дБ	-79 дБ
С коррекцией шума	-78 дБ	-82 дБ

Число пар измеряемых отстроенных каналов от 1 до 6

Скорость измерения АСР (быстрый метод). Время получения и передачи данных измерения: 14 мс, ном. ($\sigma = 0,2$ дБ)

Динам. диапазон измерения отн. мощности в соседнем канале (ACPR) для W-CDMA (отстройка 5 МГц, весовая функция RRC, шумовая полоса 3,84 МГц)

Две несущих	-70 дБ (ном.)
Четыре несущих	-64 дБ (ном.)
С коррекцией шума	-72 дБ (ном.)

Погрешность измерения АСР (две несущих, отстройка 5 МГц, уровень АСР минус 48 дБ):

±0,42 дБ (ном.)

Число измеряемых несущих до 12

Статистика распределения мощности - интегральная функция распределения CCDF

Разр. способность гистограммы 0,01 дБ

Мощность пакета

Методы измерения	мощность выше установленного порога, мощность в пределах ширины пакета
Результаты измерения	выходная мощность одиночного пакета, средняя выходная мощность, максимальная мощность, минимальная мощность внутри пакета, ширина пакета

Побочные излучения

W-CDMA (от 1 до 3,6 ГГц)

Таблица побочных сигналов; поиск в полосах

Динамический диапазон	96,7 дБ (101,7 дБ тип.)
Абсол. чувствительность	-84,4 дБм (минус 89,4 дБм тип.)

Спектральная маска излучения (SEM)

cdma2000 (смещение 750 кГц)

Относительный динам. диапазон (полоса пропускания 30 кГц)	78,9 дБ (85,0 дБ тип.)
Абсолютная чувствительность	-99,7 дБм (-104,7 дБм тип.)
Относительная погрешность	±0,11 дБ

3GPP W-CDMA (смещение 2,515 МГц)

Относительный динам. диапазон (полоса пропускания 30 кГц)	81,9 дБ (88,2 дБ тип.)
Абсолютная чувствительность	-99,7 дБм (-104,7 дБм тип.)
Относительная погрешность	±0,12 дБ

Общие характеристики

Интервал температур

Рабочие условия	От 5 до 50 °С
Предельные условия (хранение)	От -40 до + 65 °С

Электромагнитная совместимость

Соответствует European EMC Directive 2004/108/EC

IEC/EN 61326 или IEC/EN 61326-2-1

CISPR, публ. 11, группа 1, класс А

AS/NZS CISPR 11:2002

ICES/NMB-001

Данное устройство относится к классу приборов, применяемых в промышленности, науке и медицине (ISM) и соответствует нормативному документу ICES-001 (Канада).

Электробезопасность

Соответствует European Low Voltage Directive 73/23/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC

IEC / EN 61010-1

Канада: CSA C22.2 № 61010-1

США: UL 61010-1

Уровень звука

Акустический шум	LpA < 70 дБ
Позиция оператора	нормальная по ISO 7779

Воздействие окружающей среды

Образцы этих приборов прошли типовые испытания в соответствии с руководством по испытаниям на воздействие окружающей среды Agilent Environmental Test Manual и проверены на устойчивость и прочность при воздействии окружающей среды в процессе хранения, транспортирования и конечного использования; эти воздействия включают, но не ограничиваются только этим, температуру, влажность, механический удар и вибрацию, атмосферное давление и условия сети питания. Методы испытаний настроены в соответствии с IEC 60068-2 и имеют уровни, подобные MIL-PRF-2800F, класс 3.

Требования к электропитанию

Напряжение и частота сети питания (ном.)	100/120 В, 50/60 Гц/400 Гц 220/240 В, 50/60 Гц
--	---

Потребляемая мощность

Рабочий режим (On)	менее 390 Вт (с опциями)
Дежурный режим (Standby)	менее 20 Вт

Дисплей

Разрешение	1024 x 768, XGA
Размер	213 мм (8,4 дюйма) по диагонали

Запоминание данных

Внутреннее	Съёмный накопитель на жёстких магнитных дисках объёмом 160 Гбайт, номинально Съёмный твёрдотельный накопитель объёмом 32 Гбайт, номинально (опция SSD)
Внешнее	Поддерживает устройства запоминания данных, совместимые с USB 2.0

Масса (без опций)

Без упаковки	16 кг (35 фунтов), ном.
В упаковке	28 кг (62 фунта), ном.

Габаритные размеры

Высота	177 мм (7,0 дюймов)
Ширина	426 мм (16,8 дюйма)
Глубина	368 мм (14,5 дюйма)

Гарантийные обязательства

Гарантийный срок для анализатора сигналов MXA - один год

Периодичность калибровки

Рекомендуемый межкалибровочный интервал - один год. Калибровка может выполняться в центрах технического обслуживания компании Agilent.

Входы и выходы

Передняя панель

ВЧ вход	
Соединитель	тип N, розетка, 50 Ом, ном.
Аналоговые IQ входы с полосой частот модуляции (опции BBA/S40)	
Соединители (I, Q, I-, Q- и Cal Out)	BNC, розетка
Выход Cal Out	
Сигнал	прямоугольный сигнал, связь по пер. току
Частота	возможность выбора от 1 до 250 кГц
Входной импеданс	
4 соединителя: I, Q, I-, Q-	50 Ом, 1 МОм (по выбору, ном. значения)
Питание пробника	
Напряжение/ток	+15 В ±7% при макс. токе 150 мА, ном. -12,6 В ±10 % при макс. токе 150 мА, ном.
Порты USB 2.0	
Ведущие (2 порта)	
Стандарт	совместим с USB 2.0
Соединитель	USB Type-A (розетка)
Выходной ток	0,5 А, ном.

Задняя панель

Выход 10 МГц	
Соединитель	BNC, розетка, 50 Ом, ном.
Уровень сигнала	не менее 0 дБм, ном.
Частота сигнала	10 МГц ± (10 МГц x погр. опорной частоты)
Вход внешнего опорного сигнала	
Соединитель	BNC, розетка, 50 Ом, ном.
Уровень вх. сигнала	от -5 до + 10 дБм, ном.
Частота вх. сигнала	от 1 до 50 МГц, ном.
Полоса захвата частоты	±5 x 10 ⁻⁶ от частоты внеш. опорного сигнала
Входы запуска 1 и запуска 2	
Соединитель	BNC, розетка
Импеданс	более 10 кОм, ном.
Уровень запуска	От -5 до + 5 В
Выходы запуска 1 и запуска 2	
Соединитель	BNC, розетка
Импеданс	50 Ом, ном.
Уровень	5 В ТТЛ, ном.
Синхросигнал (резервируется на будущее)	
Соединитель	BNC, розетка
Выход для внешнего монитора	
Соединитель	VGA совместимый, 15-конт. мини D-SUB
Формат	XGA (частота кадров 60 Гц, построчная развёртка) Analog RGB
Разрешение	1024 x 768
Возбуждение источника шума +28 В (импульсный)	
Соединитель	BNC, розетка
Источник шума серии SNS	
Цифровая шина (резервируется на будущее)	
Соединитель	MDR-80
Аналоговый выход	
Соединитель	BNC, розетка
Порты USB 2.0	
Ведущие (4 порта)	
Стандарт	Совместим с USB 2.0
Соединитель	USB Type-A (розетка)
Выходной ток	0,5 А, ном.
Ведомый (1 порт)	
Стандарт	Совместим с USB 2.0
Соединитель	USB Type-B (розетка)
Выходной ток	0,5 А, ном.
Интерфейс GPIB	
Соединитель	шинный соединитель IEEE-488
Интерфейсные функции	SH1, AH1, T6, SR1, RL1, PP0, DC1, C1, C2, C3, C28, DT1, L4, C0
Режим работы	контроллер или устройство
Интерфейс LAN TCP/IP	
Физическая среда	1000Base-T
Соединитель	RJ45 Ethertwist

Основная литература и связь в сети Интернет

Agilent MXA Signal Analyzer Data Sheet (технические данные анализатора сигналов MXA), номер публикации 5989-4942EN

Agilent MXA Signal Analyzer Configuration Guide (руководство по конфигурированию анализатора сигналов MXA), номер публикации 5989-4943EN

Agilent MXA Signal Analyzer Photo Card (фото карта анализатора сигналов MXA), номер публикации 5989-4940EN

Agilent MXA Brochure (анализатор Agilent MXA), брошюра, номер публикации 5989-5047EN

Agilent MXA Demonstration Guide (руководство по демонстрации анализатора MXA), номер публикации 5989-6126EN

Select the Right Agilent Signal Analyzer for Your Needs, Selection Guide (руководство по правильному выбору анализатора сигналов MXA для требований пользователя), номер публикации 5968-3413E

Spectrum Analysis Basics Application Note 150 (основы анализа спектра; заметки по применению 150), номер публикации 5952-0292

Vector Signal Analysis Basics (основы векторного анализа сигналов; заметки по применению 150-15), номер публикации 5989-1121EN

89600 Series Vector Signal Analysis Software Technical Overview (программное обеспечение векторного анализа сигналов серии 89600; обзор), номер публикации 5989-1679

Using the Agilent MXA Signal Analyzer for Measuring and Troubleshooting Digitally Modulated Signals Application Note (использование анализатора сигналов MXA для измерений и выявления проблем в сигналах с цифровой модуляцией; заметки по применению), номер публикации 5989-4944EN

Using MXA Preselector Tuning for Amplitude Accuracy in Microwave Spectrum Analysis Application Note (использование настройки преселектора MXA для повышения точности анализа спектра микроволновых сигналов; заметки по применению), номер публикации 5989-4946EN

Maximizing Measurement Speed with the Agilent MXA Signal Analyzer Application Note (достижение максимальной скорости измерений с помощью анализатора сигналов MXA; заметки по применению), номер публикации 5989-4947EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

www.agilent.com/find/mxa

Информация для заказа

Аппаратные средства

N9020A Анализатор сигналов MXA

В стандартный комплект поставки анализатора входят: мышь с интерфейсом USB, CD-ROM с документацией

N9020A-503 Диапазон частот от 10 Гц до 3,6 ГГц

N9020A-508 Диапазон частот от 10 Гц до 8,4 ГГц

N9020A-513 Диапазон частот от 10 Гц до 13,6 ГГц

N9020A-526 Диапазон частот от 10 Гц до 26,5 ГГц

N9020A-P03 Предусилитель, 3,6 ГГц

N9020A-P08 Предусилитель, 8,4 ГГц

N9020A-P13 Предусилитель, 13,6 ГГц

N9020A-P26 Предусилитель, 26,5 ГГц

N9020A-PFR Прецизионный опорный генератор

N9020A-FSA Точный ступенчатый аттенуатор

N9020A-EA3 Электронный аттенуатор до 3,6 ГГц

N9020A-B40 Полоса анализа 40 МГц

N9010A-MPB Обход микроволнового преселектора

N9020A-BBA Аналоговые IQ входы модуляции

N9020A-DP2 Цифровой процессор с памятью сбора данных 2 Гбайт

N9020A-EDP Набор расширенных функций отображения (спектрограмма, увеличение графика, ширина зоны)

N9020A-EMC Базовые функции для проведения предварительных квалификационных измерений на соответствие нормативным требованиям к излучаемым ЭМП

N9020A-ESC Управление внешним источником

N9020A-SSD Дополнительный съёмный твёрдотельный накопитель

N9020A-CR3 Соединитель на задней панели, второй выход ПЧ

N9020A-CRP Соединитель на задней панели, программир. выход ПЧ

N9020A-YAS Соединитель на задней панели, выход оси Y

N9020A-PRC Портативная конфигурация

Принадлежности

N9020A-KYB Клавиатура

N9020A-KB2 Клавиатура 65-клавишная (раскладка США) с шиной USB

N9020A-BAG Сумка для принадлежностей

N9020A-EFM USB флэш-накопитель, 1 Гбайт

N9020A-DVR USB-совместимый привод DVD-ROM/CD-R/RW

N9020A-MLP Переход от 50 на 75 Ом с минимальными потерями

N9020A-1CP Комплект для монтажа в стойку и комплект ручек

N9020A-1CM Комплект для монтажа в стойку

N9020A-1CN Комплект передних ручек

N9020A-1CR Комплект направляющих для стойки

N9020A-HTC Жёсткий футляр для транспортирования

Гарантийные обязательства и техническое обслуживание

R-51B-001-C Стандартный гарантийный срок - один год

R-51B-001-3C Гарантийный срок с возвратом прибора для обслуживания в компанию Agilent, расширенный до 3 лет

Калибровка

N9020A-UK6 Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний

N9020A-1A7 Калибровка, соответствующая ISO17025

N9020A-A6J Калибровка, соответствующая ANSI Z540

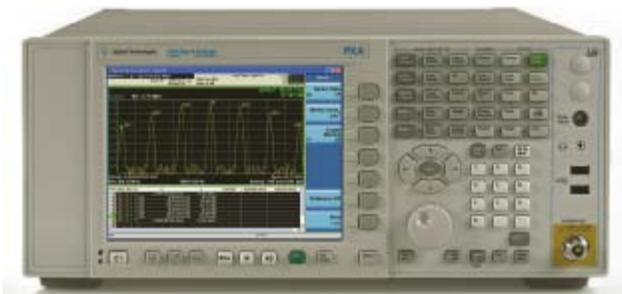
Прикладные измерительные программы (приложения)

На странице 116 приведён перечень прикладных измерительных программ (приложений), доступных для использования с анализаторами сигналов серии X, в том числе с анализатором сигналов MXA.



В процессе
сертификации
N9030A

- Диапазон частот: от 3 Гц до 3,6; 8,4; 13,6; 26,5; 43; 44; 50 Гц
- Динамический диапазон, свободный от побочных составляющих, до 75 дБ; полоса анализа/демодуляции до 160 МГц (по дополнительному заказу)
- Погрешность измерения уровня $\pm 0,19$ дБ
- Средний уровень собственных шумов минус 172 дБм при использовании метода NFE
- Универсальная библиотека прикладных измерительных программ плюс программное обеспечение векторного анализа сигналов
- Защита инвестиций за счёт возможностей модернизации “готовой к будущему” архитектуры анализаторов сигналов PXA



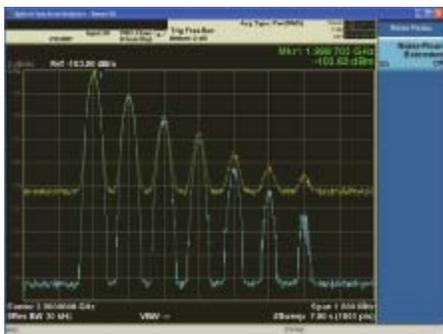
“Готовый к будущему” анализатор сигналов PXA компании Agilent является эволюционной заменой текущего поколения анализаторов сигналов с высокими характеристиками.

Максимальные возможности для глубокого исследования сигналов за счёт выдающихся технических характеристик

Анализатор сигналов PXA, являющийся флагманом серии X анализаторов сигналов, обладает самыми высокими характеристиками. Он позволяет исследовать сигналы, используя более широкий набор полос пропускания и более высокую точность измерений, и обнаруживает сигналы, которые ранее были скрыты, за счёт следующих возможностей.

- Технические решения, реализующие суперширокую полосу тракта ПЧ, за счёт чего обеспечивается возможность расширения внутренней полосы измерения почти в два раза по сравнению с анализаторами сигналов PSA, до лидирующего в отрасли значения 140 МГц, с динамическим диапазоном до 75 дБ, свободным от побочных составляющих.
- Погрешность измерения уровня $\pm 0,19$ дБ
- Эффективная чувствительность, равная минус 172 дБм/Гц (средний уровень собственных шумов на частоте 2 ГГц при использовании метода NFE и условии, что предусилитель, приобретаемый по дополнительному заказу, включён)
- Превосходное значение точки пересечения третьего порядка (TOI), равное +20 дБм на частоте 2 ГГц, динамического диапазона измерения относительной утечки мощности в соседнем канале (ACLR) системы WCDMA, равного минус 83 дБн, и динамического диапазона при измерении интермодуляционных искажений третьего порядка, равного 115 дБ на частоте 2 ГГц
- Значение фазового шума вблизи несущей, равное минус 129 дБн/Гц, при отстройке 10 Гц

Для более глубокого исследования сигналов предлагается эксклюзивный метод понижения уровня собственных шумов NFE (Noise Floor Extension), разработанный компанией Agilent. За счёт использования этого метода в анализаторе сигналов PXA уровень шума понижается до 3,5 дБ при измерении непрерывных и импульсных сигналов и до 8 дБ - при измерении шумоподобных сигналов.



Метод понижения уровня собственных шумов (NFE)

Каждый анализатор сигналов PXA включает также функции I/Q анализатора и набор измерений мощности PowerSuite компании Agilent. I/Q анализатор позволяет исследовать поведение амплитуды, фазы или I/Q составляющих сложных модулированных сигналов с использованием максимально доступной полосы анализа. Набор измерений мощности обеспечивает множество одноклавишных измерений мощности, регламентируемых стандартами, таких как интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI), гармонические искажения и мощность пакета.

Возможность точного выбора аппаратных и программных средств

Сегодня и в будущем пользователь может сконфигурировать и переконфигурировать анализатор сигналов PXA так, чтобы он соответствовал вновь возникающим требованиям. Начать можно с современных прикладных измерительных программ, таких как измерение коэффициента шума и фазового шума, приобретаемые по дополнительному заказу. Идентичные для всех анализаторов серии X, эти прикладные измерительные программы используют одни и те же алгоритмы измерений и обеспечивают непротиворечивые результаты, независимо от того, на каком из анализаторов сигналов они исполняются (PXA, MXA, EXA или CXA). С целью экономии времени на изучение, обеспечения удобства использования и упрощения программирования все четыре вышеуказанные модели анализаторов используют один и тот же интерфейс пользователя, одни и те же команды SCPI.

Возможность исполнения одной и той же библиотеки современных прикладных измерительных программ серии X гарантирует получение непротиворечивых и повторяющихся результатов. Возможность переноса прикладных программ в рамках серии X позволяет пользователю наиболее точно подобрать из имеющихся аппаратных средств именно те, которые обеспечат требуемые уровни рабочих характеристик для конкретного измерения.

Интегрированный подход компании Agilent к разработке управляющего кода, прикладных измерительных программ, функций и интерфейса пользователя для анализаторов серии X обеспечивает бесперебойный переход от НИОКР к стадии производства изделий. Для повышения удобства использования интерфейс пользователя сохраняет впечатление и ощущение классических анализаторов спектра компании Agilent, одновременно предоставляя доступ к множеству современных методов измерений и возможностей анализа.

Исследование сложных и модулированных сигналов

Лидирующее в отрасли программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 компании и прикладная измерительная программа VXA обеспечивают исчерпывающие средства визуализации и анализа сигналов во временной, частотной и модуляционной областях. Имея поддержку более чем 70 стандартов сигналов и видов модуляции, пользователь будет готов анализировать сигналы радиолокационных станций и систем радиосвязи, использующих виды модуляции от 2 FSK до 1024QAM, и стандарты в диапазоне от RFID до LTE.

Исследование новых разрабатываемых стандартов

Если пользователь анализирует новые разрабатываемые сигналы и стандарты, встроенные драйверы позволят легко интегрировать анализатор сигналов PXA в среду MATLAB. Чтобы помочь пользователю быстрее начать работать, имеется несколько примеров программ и заметок по применению, которые объясняют, как разрабатывать собственные программы или приложения в MATLAB.

Достижение более высокой производительности и эффективности

Мощность анализатора сигналов PXA может быть использована для улучшения существующих испытательных систем. По сравнению с предыдущим поколением анализаторов, анализатор сигналов PXA предлагает улучшенные рабочие характеристики и быстродействие, что приводит к увеличению выхода годных изделий и уменьшению погрешностей измерений.

Преимущество в быстродействии анализатора сигналов PXA можно реализовать за счёт меньшего количества испытательных установок: он обеспечивает ускорение времени испытаний от 30 до 70% по сравнению с анализатором спектра PSA компании Agilent, и часто намного быстрее, чем анализаторы спектра 856x компании HP/Agilent. В будущем с развитием технологий персональных компьютеров вычислительная мощность анализаторов сигналов PXA может быть увеличена путём замены на более быстрый центральный процессор.

Упрощение проведения производственных испытаний с высокой производительностью

Множество возможностей, встроенных в анализатор сигналов PXA, позволяет экономить время при проведении производственных испытаний.

- Функция автоматической настройки (Auto Tune) облегчает выполнение установок анализатора для наилучшего отображения сигнала
- Эффективные и разнообразные функции маркера обеспечивают быстрое измерение частоты, уровня мощности сигнала, а также проведение относительных измерений
- Ограничительные линии упрощают проведение допусковых испытаний
- Амплитудная коррекция компенсирует влияние кабелей, антенн и других устройств, используемых в схеме измерения (но не являющихся испытуемым устройством), в тракте сигнала.

Анализатор сигналов PXA включает также «мастер» калибровки, который облегчает процесс резервирования и восстановления калибровочных файлов.

Ожидаемая высокая надёжность и длительное времябезотказной работы

Пользователь, работающий над вопросами увеличения до максимума времени безотказной работы системы, может рассчитывать на то, что анализатор сигналов PXA обеспечит высокие показатели надёжности, учитывая испытанную надёжность и безотказность анализаторов сигналов MXA и EXA. Все анализаторы сигналов серии X используют общую архитектуру и упрощенную конструкцию, в которой количество субблоков на треть меньше по сравнению с анализаторами сигналов предыдущего поколения.

Больше возможностей за счёт встроенных средств; оптимизация методов подключения и управления

Для обеспечения измерений мощности и коэффициента шума анализатор сигналов PXA обеспечивает встроенную поддержку первичных преобразователей мощности с шиной USB и интеллектуальных источников шума серии SNS компании Agilent. В качестве системного контроллера анализатор сигналов PXA может также управлять другими измерительными приборами, используя встроенные порты GPIB, LAN и USB и операционную систему Windows XP Pro. В режиме контроллера анализатор сигналов PXA может заменить ПК, обычно используемый для управления автоматизированной испытательной системой, тем самым упрощая архитектуру системы, а также процедуры защиты конфиденциальных данных в секретных АИС военного назначения.

Обновление существующих систем с использованием высокой степени совместимости

Анализатор сигналов PXA является заменой для анализаторов спектра 856х компании Agilent/HP с очень высокой степенью совместимости по коду. Прикладная программа (N9061A) обеспечивает совместимость по языку дистанционного управления, сокращая риски, связанные с миграцией и модернизацией, и позволяя анализаторам сигналов серии X эмулировать анализаторы спектра 8566/68, 856xE/EC компании HP/Agilent в режиме дистанционного управления при работе в составе автоматизированных испытательных систем.

- Эмулирует язык дистанционного управления анализаторов спектра 856х компании Agilent/HP
- Поддерживает наиболее часто используемые команды 856xE/EC
- Включает регистрацию ошибок команд
- Поставляется бесплатно при заказе с новым анализатором сигналов PXA

Функции «унаследованного» ввода-вывода анализатора сигналов PXA минимизируют необходимость в переконструировании испытательных систем при миграции от анализаторов спектра 856х или PSA к анализаторам сигналов PXA: произвольно устанавливаемый и второй выход ПЧ; выход логарифмического видеодетектора с быстрым временем нарастания; выход видеосигнала по оси оси Y.

Модернизация систем на базе анализаторов спектра PSA также реализуется достаточно просто: анализатор сигналов PXA намеренно использует те же самые команды языка SCPI, что и PSA, для большинства часто используемых функций анализа спектра и сигналов. Анализатор сигналов PXA также широко использует псевдонимы команд, что позволяет анализировать, принимать и обрабатывать существующие команды PSA без прерывания. Для обеспечения максимальной совместимости анализатор сигналов PXA сконструирован так, чтобы результаты его измерений совпадали с ранее полученными результатами основных измерений спектра, которые используют те же самые проверенные алгоритмы, что и некоторые другие анализаторы сигналов компании Agilent.

Возможность своевременной модернизации по мере изменения потребностей

Основой «готового к будущему» анализатора сигналов PXA является архитектура, которая обеспечивает необходимую гибкость в настоящее время и возможность масштабирования в будущем. Гибкость основных подсистем анализатора (компьютерной, встроенных программно-аппаратных средств и программного обеспечения) дополняется возможностью модульного наращивания механической конструкции. Семь гнезд расширения позволяют добавлять аппаратные вставные узлы, а в будущем - обеспечить более широкие полосы анализа. Съёмный модуль центрального процессора доступен с задней панели анализатора и позволяет модернизировать процессор, устройства памяти и ввода-вывода и другие устройства.

Дополнительная гибкость обеспечивается за счёт накопителей на жёстких магнитных дисках (НЖМД) в стандартной комплектации анализатора и поставляемых по дополнительному заказу. Например, анализатор сигналов PXA в стандартной комплектации поставляется с НЖМД объёмом 160 Гбайт с интерфейсом SATA, который может быть заменён по съёмным твёрдотельным накопителем объёмом 32 Гбайт, либо накопителем с интерфейсом e-SATA. Предусмотрены технические решения для ожидаемого в ближайшем будущем интерфейса PCIe, который может использоваться для захвата потоковых данных без разрывов, полностью калиброванных I/Q выборок для глубокой постобработки и анализа.

Более простое обеспечение совместного использования прибора и защиты конфиденциальных данных

Основной НЖМД анализатора сигналов PXA содержит операционную систему, прикладные измерительные программы и файлы с результатами калибровки. Кроме того, он обеспечивает возможность энергонезависимого хранения состояний установок прибора, результатов измерения и другой информации. Для ответственных приложений этот накопитель может использоваться как «секретный» и заменяться (> 1500 циклов замены) другим НЖМД, который захватывает образ файлов операционной системы, но опускает всю информацию, запомненную пользователем. Оригинальный накопитель может сохраняться в защищённой зоне. За счёт этого упрощается обеспечение защиты конфиденциальных данных, если прибор совместно используется несколькими группами сотрудников в защищённых зонах, либо должен быть отправлен на калибровку, техническое обслуживание или ремонт.

Совместимая измерительная инфраструктура для анализа сигналов

Проверенные алгоритмы, полная совместимость по коду и стандартный интерфейс пользователя для всех анализаторов сигналов серии X создают совместимую измерительную инфраструктуру для анализа сигналов, которая обеспечивает повторяющиеся результаты и единство измерений, позволяя выгодно использовать программное обеспечение АИС на всех стадиях разработки изделия. В дальнейшем можно расширить ресурсы, используемые для испытаний, посредством переноса приложений на несколько анализаторов сигналов серии X. Изучив один из анализаторов сигналов серии X, пользователь будет знать их все.

Приложения и программное обеспечение

Все анализаторы сигналов серии X совместно используют общую библиотеку, включающую более 20 современных прикладных измерительных программ. Кроме того, открытая операционная система Windows® позволяет выполнять такие приложения, как MATLAB или программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600. Лидирующее в отрасли программное обеспечение векторного анализа сигналов поддерживает более 70 стандартов сигналов и видов модуляции.

Гарантированные частотные и временные характеристики

Опция	Связь по пост. току	Связь по перем. току
Опция 503	от 3 Гц до 3,6 ГГц	От 10 МГц до 3,6 ГГц
Опция 508	от 3 Гц до 8,4 ГГц	От 10 МГц до 8,4 ГГц
Опция 513	от 3 Гц до 13,6 ГГц	От 10 МГц до 13,6 ГГц
Опция 526	от 3 Гц до 26,5 ГГц	От 10 МГц до 26,5 ГГц
Опция 543	от 3 Гц до 43 ГГц	От 10 МГц до 43 ГГц
Опция 544	от 3 Гц до 44 ГГц	От 10 МГц до 44 ГГц
Опция 550	от 3 Гц до 50 ГГц	От 10 МГц до 50 ГГц

Полоса Гармоника гетеродина (N)

0	1	2	3	4
0	1	2	2	4
1	1	2	2	4
2	1	2	2	4
3	1	2	2	4
4	1	2	2	4

Опорная частота

Погрешность ±[время от последней настройки x скорость старения + темпер. нестабильность + погрешность калибровки]

Скорость старения ±1 x 10⁻⁷ за год
±1,5 x 10⁻⁷ за 2 года

Температ. нестабильность от 20 до 30 °C ±1,5 x 10⁻⁸ (±1 x 10⁻⁸)
от 5 до 50 °C ±5 x 10⁻⁸

Достижимая погрешность начальной калибровки ±4 x 10⁻⁸
Остаточная ЧМ ≤ (0,25 Гц x N) (размах) за 20 мс (ном.)
центральная частота = 1 ГГц N - номер гармоники гетеродина
полоса пропускания 10 Гц (см. табл. "Полоса" выше)
полоса видеофильтра 10 Гц

Погрешность отсчёта частоты (начальной, конечной, центральной, маркера)
±(частота маркера x погр. опорной частоты + 0,10% x полоса обзора + + 5% x полоса пропускания + 2 Гц + 0,5 x разрешение по горизонтали*)
* Разрешение по горизонтали равно: полоса обзора/(число точек развертки - 1)

Счётчик частоты маркера

Погрешность ±(частота маркера x погрешность опорной частоты + 0,100 Гц)

Погрешность счётчика дельта-маркера ±(частота дельта маркера x погр. опорной частоты + 0,141 Гц)

Разрешение счётчика 0,001 Гц

Полоса обзора (БПФ и режим со свипированием)

Диапазон 0 Гц (нулевой обзор);
от 10 Гц до макс. частоты анализатора

Разрешение 2 Гц
Погрешность
Свип. ±(0,10 % x полоса обзора + разрешение по горизонтали)
БПФ ±(0,10 % x полоса обзора + разрешение по горизонтали)

Время развёртки и запуск

Пределы
Полоса обзора = 0 Гц от 1 мкс до 6000 с
Полоса обзора ≥ 10 Гц от 1 мс до 4000 с

Погрешность
Полоса обзора ≥ 10 Гц, свип. ±0,01 % (ном.)
Полоса обзора ≥ 10 Гц, БПФ ±40 % (ном.)
Полоса обзора = 0 Гц ±0,01 % (ном.)

Запуск Автоматический, от сети, от видеотракта, внешний 1, внешний 2, по ВЧ пакету, от периодического таймера

Задержка запуска
Полоса обзора = 0 Гц или БПФ от минус 150 до + 500 мс
Полоса обзора ≥ 10 Гц, свип. от 0 до 500 мс
Разрешение 0,1 мкс

Число точек развёртки (графика)

Все полосы обзора От 1 до 40001

Временное стробирование

Метод стробирования Стробирование местного гетеродина, стробирование видеотракта, стробир. БПФ
Длит. стробирования (кроме стробир. БПФ) от 1 мкс до 5,0 с

Задержка стробирования от 0 до 100 с
Джиттер задержки стробир. 33,3 нс (размах) (ном.)

Полоса пропускания (RBW)

Полоса (на уровне минус 3,01 дБ) от 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10 %), 4, 5, 6 и 8 МГц

Погрешность полосы пропускания (по мощности)
от 1 Гц до 750 кГц ±0,5 % (±0,022 дБ)
от 820 кГц до 1,2 МГц ±2,0 % (±0,088 дБ) (центр. частота < 3,6 ГГц)
от 1,3 до 2,0 МГц ±0,07 дБ (ном.) (центр. частота < 3,6 ГГц)
от 2,2 до 3,0 МГц ±0,15 дБ (ном.) (центр. частота < 3,6 ГГц)
от 4 до 8 МГц ±0,25 дБ (ном.) (центр. частота < 3,6 ГГц)

Погрешность полосы пропускания (по уровню минус 3,01 дБ)
От 1 Гц до 1,3 МГц ±2 % (ном.)

Коефф. прямоугольности (избирательность) (по уровням минус 60/минус 3 дБ) 4,1 : 1 (ном.)

Полосы пропускания для измерений уровня ЭМП, используемые при оценке на соответствие нормам CISPR 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц (требуется опция EMC)

Полосы пропускания для измерений уровня ЭМП, используемые при оценке на соответствие нормам MIL STD 461E 10 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц, 1 МГц (требуется опция EMC)

Полоса анализа

Макс. полоса
Станд. комплектация 10 МГц
Опция В25 25 МГц
Опция В40 40 МГц
Опция В1Х 160 МГц

Полоса видеофильтра (VBW)

Пределы установки от 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10 %), 4, 5, 6 и 8 МГц и широкий открытый канал (помеченный как 50 МГц)
Погрешность ±6 % (ном.)

Скорость измерений (число точек развёртки = 101)

Измерение в режиме местного управления и скорость обновления изображения на экране 11 мс (90/с), ном.

Измерение в режиме дистанц. управления и скорость передачи данных по локальной сети (LAN) 15 мс (66/с), ном.

Поиск максимума с использованием маркера 2,6 мс, ном.

Настройка центральной частоты и передача данных (от 1 до 2 ГГц) 44 мс, ном.

Настройка центр. частоты и передача данных (от 4 до 5 ГГц) 71 мс, ном.
Переключение вида измер./режима 150 мс, ном.

Погрешность и пределы измерения уровня

Диапазон уровней

Пределы измерения от среднего уровня собственного шума до макс. безопасного уровня на входе

Пределы ослабления входного аттенюатора (от 3 Гц до 26,5 ГГц) от 0 до 70 дБ с шагом 2 дБ

Электрон. аттенюатор (опция EA3)

Диапазон частот от 3 Гц до 3,6 ГГц

Пределы ослабления
Электронный аттенюатор от 0 до 24 дБ с шагом 1 дБ

Общие пределы ослабления (механический + электронный аттенюаторы) от 0 до 94 дБ с шагом 1 дБ

Максимальный безопасный уровень на входе

Суммарная средняя мощность (+30 дБм (1 Вт))
С (предусилителем или без него)
Пиковая мощность в импульсе при длит. имп. <10 мкс и коэфф. заполнения < 1%; +50 дБм (100 Вт) при входном ослаблении ≥ 30 дБ

Напряжение постоянного тока
Связь по пост. току ±0,2 В
Связь по перем. току ±70 В

Пределы шкалы экрана

Логарифмическая шкала от 0,1 до 1 дБ/дел с шагом 0,1 дБ от 1 до 20 дБ/дел с шагом 1 дБ (10 делений сетки)
Линейная шкала 10 делений масштабной сетки
Единицы шкалы дБм (dBm), дБмВ (dBmV), дБмкВ (dBµV), дБмА (dBmA), дБмкА (dBµA), В (V), Вт (W), А

Частотная характеристика

(входное ослабление 10 дБ, температура от 20 до 30 °С, настройка частоты в центр преселектора применяется на частотах 3,6 ГГц и выше)

От 3 Гц до 1 МГц	±0,55 дБ
Св. 1 МГц до 3,6 ГГц	±0,4 дБ
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	±1,3 дБ
Св. 8,3 до 13,6 ГГц	±1,3 дБ
Св. 13,5 до 22,0 ГГц	±1,5 дБ
Св. 22,0 до 26,5 ГГц	±1,8 дБ
С предусилителем (опции P03, P08, P13, P26, ослабление 0 дБ)	
От 100 кГц до 50 МГц	±0,8 дБ
Св. 50 МГц до 3,6 ГГц	±0,65 дБ
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	±2 дБ
Св. 8,3 до 13,6 ГГц	±1,6 дБ
Св. 13,5 до 17,1 ГГц	±2 дБ
Св. 17,0 до 22,0 ГГц	±2 дБ
Св. 22,0 до 26,5 ГГц	±2,9 дБ

Погрешность входного ослабления при его переключении

На 50 МГц (опорная частота) ±0,20 дБ ±0,08 дБ (тип.)

Относительно ослабления 10 дБ, предусилитель выкл.

ослабление > 2 дБ	
От 3 Гц до 3,6 ГГц	±0,3 дБ (ном.)
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	±0,5 дБ (ном.)
Св. 8,3 до 13,6 ГГц	±0,7 дБ (ном.)
Св. 13,5 до 26,5 ГГц	±0,7 дБ (ном.)

Суммарная абсолютная погрешность измерения уровня

(ослабление 10 дБ, температура от 20 до 30 °С, полоса пропускания от 1 Гц до 1 МГц, уровень вх. сигнала от минус 10 до минус 50 дБм, все установки автоматически связаны, за исключением Auto Swr Time = Ассу, опорный уровень - любой, тип шкалы - любой, σ = номинальное стандартное отклонение)

На 50 МГц	±0,24 дБ
На всех частотах < 3,6 ГГц	±(0,24 дБ + неравном. АЧХ)
С предусилителем (опции P03, P08, P13, P26)	±0,19 дБ (с достоверностью 95%, ≈2σ)
На всех частотах	±(0,36 дБ + неравном. АЧХ)

КСВн входа (входное ослабление ≥ 10 дБ)

50 МГц	<1,07:1 (ном.)
От 10 МГц до 3,6 ГГц	<1,2:1 (ном.)
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	<1,5:1 (ном.)
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	<1,6:1 (ном.)
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	<1,9:1 (ном.)
С предусилителем (опции P03, P08, P13, P26, ослабление 0 дБ)	
От 10 МГц до 3,6 ГГц	<1,7:1 (ном.)
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	<1,8:1 (ном.)
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	<2,0:1 (ном.)
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	<2,0:1 (ном.)

Погрешность полосы пропускания при её переключении

(относительно полосы пропускания 30 кГц)

Для полос пропускания:

От 1 Гц до 1,5 МГц	±0,03 дБ
Св. 1,6 до 3 МГц	±0,05 дБ
4, 5, 6 и 8 МГц	±1,0 дБ

Опорный уровень

Пределы установки:

логарифмическая шкала от -170 до +30 дБм с шагом 0,01 дБ
линейная шкала от 707 пВ до 7,07 В, разр. 0,11%(0,01 дБ)

Погрешность установки

0 дБ

Погрешность шкалы экрана при её переключении

Переключение между линейной и

логарифмической шкалами 0 дБ

Переключение масштаба

логарифмической шкалы (дБ/дел) 0 дБ

Верность воспроизведения закона шкалы

Для уровня на входном смесителе

между минус 10 и минус 80 дБм ±0,07 дБ

Детекторы графика

Нормальный, пиковый, мгновенного значения, отрицательного пика, усреднение лог. мощности, усреднение СКЗ и усреднение напряжения

Предусилитель

Диапазон частот *

Опция P03	от 9 кГц до 3,6 ГГц
Опция P08	от 9 кГц до 8,4 ГГц
Опция P13	от 9 кГц до 13,6 ГГц
Опция P26	от 9 кГц до 26,5 ГГц

Коэффициент усиления ≤ 3,6 ГГц	+20 дБ (ном.)
Свыше 3,6 до 26,5 ГГц	+35 дБ (ном.)

Коэффициент шума ≤ 3,6 ГГц	11 дБ (ном.)
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	9 дБ (ном.)
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	10 дБ (ном.)
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	15 дБ (ном.)

* Ниже 100 кГц частотная характеристика определена с достоверностью 95%, ≈2σ

Гарантированные характеристики динамического диапазона

Уровень компрессии усиления на 1 дБ (два тона)

(от 20 до 30 °С, разнос по частоте между тонами 100 кГц)	Полная мощность на входе смесителя
от 40 до 500 МГц	минус 1 дБм
от 500 МГц до 3,6 ГГц	+3 дБм
от 3,6 до 26,5 ГГц	+3 дБм
Предусилитель включён (опция P03, P08, P13, P26)	
от 10 МГц до 3,6 ГГц	минус 10 дБм (ном.)
от 3,6 до 26,5 ГГц	
разнос по частоте между тонами от 100 кГц до 20 МГц	минус 26 дБм, номинально
разнос по частоте между тонами > 70 МГц	минус 16 дБм, номинально

Средний уровень собственных шумов (DANL)

(вход нагружен, детектор мгновенного или среднего значения = лог., входное ослабление 0 дБ, усиление ПЧ = высокое, темп. от 20 до 30 °С)

	Обычный тракт/тракт с низким уровнем шумов	Обычный тракт/тракт с низким уровнем шумов
--	--	--

Предусилитель выключен от 9 кГц до 1 МГц -130 дБм/- (ном.)

от 1 до 10 МГц -156 дБм/-

от 10 МГц до 2,1 ГГц -154 дБм/-

от 2,1 до 3,6 ГГц -152 дБм/-

от 3,6 до 8,4 ГГц -151 дБм/-155 дБм

от 8,4 до 13,6 ГГц -149 дБм/-155 дБм

13,6 до 16,9 ГГц -145 дБм/-152 дБм

от 16,9 до 20,0 ГГц -143 дБм/-151 дБм

от 20,0 до 26,5 ГГц -138 дБм/-150 дБм

Предусилитель включён (опция P03, P08, P13, P26)

от 100 кГц до 1 МГц -149 дБм/- (ном.)

от 1 до 10 МГц -165 дБм/-

от 10 МГц до 2,1 ГГц -165 дБм/-

от 2,1 до 3,6 ГГц -163 дБм/-

от 3,6 до 8,4 ГГц (P08, P13, P26) -163 дБм/-

от 8,4 до 13,6 ГГц (P13, P26) -163 дБм/-

от 13,6 до 16,9 ГГц (P26) -162 дБм/-

от 16,9 до 20,0 ГГц (P26) -159 дБм/-

от 20,0 до 26,5 ГГц (P26) -156 дБм/-

Средний уровень собственных шумов в режиме NFE (с достоверностью 95%)

Улучшения для шумоподобных сигналов

Полоса 0, f > 20 МГц	Предусилитель выключен	Предусилитель включён
Полоса 1	8,5 дБ	8,5 дБ
Полоса 2	4 дБ	7 дБ
Полоса 3	7,5 дБ	7 дБ
Полоса 4	7 дБ	7,5 дБ
Полоса 4	6 дБ	6 дБ

Полоса 0, f > 20 МГц 8,5 дБ

Полоса 1 4 дБ

Полоса 2 7,5 дБ

Полоса 3 7 дБ

Полоса 4 6 дБ

Побочные составляющие

Собственные комбинационные составляющие (вход нагружен, вх. ослабл. 0 дБ)

От 200 кГц до 8,4 ГГц (свип.) -100 дБ

Нулевой обзор, или БГФ, или другие частоты -100 дБ (ном.)

Зеркальные составляющие

От 10 МГц до 3,6 ГГц -80 дБн

Св. 3,6 до 13,6 ГГц -78 дБн

Св. 13,6 до 17,1 ГГц -74 дБн

Св. 17,1 до 22 ГГц -70 дБн

Св. 22 до 26,5 ГГц -68 дБн

Побочные составляющие

Составляющие первого порядка (отстройка от несущей ≥ 10 МГц, на входе смесителя -10 дБм)

Составляющие более высоких порядков (отстройка от нес. ≥ 10 МГц, на входе смесителя -40 дБм)

Побочные составляющие, связанные с гетеродином (200 Гц ≤ отстр. от несущей < 10 МГц, на входе смесителя -10 дБм)

Побочные составляющие, связанные с сетью питания -60 дБн + 20 log(N) (ном.)

Побочные составляющие, связанные с сетью питания

Гармонические искажения по второй гармонике (SHI)

Полоса частот	Уровень на смесителе	Уровень 2-й гарм.*	Точка пересечения (SHI)*
От 10 МГц до 1,8 ГГц	-15 дБм	-60 дБн/-	+45 дБм/-
Св. 1,8 до 7,0 ГГц	-15 дБм	-80 дБн/-90 дБн	+65 дБм/+75 дБм
Св. 7,0 до 11,0 ГГц	-15 дБм	-70 дБн/-80 дБн	+55 дБм/+65 дБм
Св. 11,0 до 13,25 ГГц	-15 дБм	-65 дБн/-75 дБн	+50 дБм/+60 дБм
Предусилитель включён (опции P03, P08, P13, P26)			
От 10 МГц до 1,8 ГГц	-45 дБм	-78 дБн	+45 дБм/-
Св. 1,8 до 13,25 ГГц	-50 дБм	-60 дБн/-90 дБн (ном.)	+65 дБм/+75 дБм

* Обычный тракт/тракт с низким уровнем шума

N9030A

Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI)

(два тона по минус 30 дБм на вх. смесителе с разнесением тонов более 5-кратной ширины полосы предфильтра ПЧ, температура от 20 до 30 °С)
Полоса частот

Полоса частот	Точка пересечения TOI
от 10 до 100 МГц	+14 дБм
от 100 до 400 МГц	+17,5 дБм
от 400 до 700 МГц	+19 дБм
от 700 МГц до 1,7 ГГц	+21 дБм
от 1,7 до 3 ГГц	+22 дБм
от 3 до 3,6 ГГц	+21 дБм
от 3,6 до 4 ГГц	+20 дБм
от 4 до 8,4 ГГц	+18 дБм
от 8,4 до 13,6 ГГц	+15 дБм
от 13,6 до 26,5 ГГц	+11 дБм

Предусилитель включен (опции P03, P08, P13, P26)
(два тона по минус 45 дБм на вх. предусилителя)
От 10 до 500 МГц +4 дБм (ном.)
Св. 500 МГц до 3,6 ГГц +5 дБм (ном.)
Св. 3,6 до 26,5 ГГц -15 дБм (ном.)

Фазовый шум

Шум в боковых полосах (темп. от 20 до 30 °С, центр. частота 1 ГГц)

Отстройка	Уровень шума
100 Гц	-94 дБн/Гц
1 кГц	-120 дБн/Гц
10 кГц	-128 дБн/Гц
100 кГц	-125 дБн/Гц
1 МГц	-145 дБн/Гц
10 МГц	-154 дБн/Гц

Опция MPB (обход микроволнового преселектора)

Модель	Диапазон частот
N9030A508	от 3,6 до 8,4 ГГц
N9030A513	от 3,6 до 13,6 ГГц
N9030A526	от 3,6 до 26,5 ГГц

Гарантированные характеристики набора измерений мощности

Мощность в канале

Погрешность измерения уровня для W-CDMA или IS-95 (темп. от 20 до 30 °С, входное ослабление 10 дБ):

±0,62 дБ (± 0,20 дБ с достоверностью 95%)

Занимаемая полоса частот (OBW)

Погрешность частоты ±(полоса обзора/1000), ном.

Мощность в соседнем канале (ACP)

Измерение относительной утечки мощности в соседнем канале (ACLR) системы WCDMA

Динамический диапазон (тип.)

	Соседний канал	Другие каналы
Коррекция шума выключена	-80 дБ	-86 дБ
Коррекция шума включена	-83 дБ	-88 дБ

Число измеренных пар каналов от 1 до 6

с различными частотными отстройками от основного канала

Число множественных несущих до 12

Статистика распределения мощности - интегральная функция распределения CCDF

Разр. способность гистограммы 0,01 дБ

Гармонические искажения

Максимальный номер гармоники 10-я

Результаты измерения мощность основной составляющей (дБм), относительная мощность гармоник (дБн), суммарный коэффициент гармоник в %

Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI)

Измерение интермодуляционных искажений третьего порядка и точек пересечения от двух тонов.

Мощность пакета

Методы измерения мощность выше установленного порога, мощность в пределах ширины пакета, выходная мощность одиночного пакета, средняя выходная мощность, максимальная мощность, минимальная мощность внутри пакета, ширина пакета

Результаты измерения

Общие характеристики

Интервал температур

Рабочие условия	от 5 до 50 °С
Предельные условия (хранение)	от 5 до +55 °С (с опцией SSD) от -40 до +65 °С от -40 до +70 °С (с опцией SSD)

Электромагнитная совместимость

Соответствует European EMC Directive 2004/108/EC

IEC/EN 61326 или IEC/EN 61326-2-1

CISPR, публ. 11, группа 1, класс A

AS/NZS CISPR 11:2002

ICES/NMB-001

Данное устройство относится к классу приборов, применяемых в промышленности, науке и медицине (ISM) и соответствует нормативному документу ICES-001 (Канада)

Электробезопасность

Соответствует European Low Voltage Directive 73/23/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC

IEC / EN 61010-1

Канада: CSA C22.2 № 61010-1

США: UL 61010-1

Акустический шум (соответствие требованиям немецких нормативных документов к уровню шума)

Эмиссия акустических шумов	Эмиссия акустических шумов
Уровень звукового давления <70 дБ	Уровень звукового давления <70 дБ
Место оператора	На рабочем месте
Нормальная эксплуатация	Нормальная эксплуатация
В соответствии с документом ISO 7779	В соответствии с документом DIN 45635 t. 19

Воздействие окружающей среды

Образцы этих приборов прошли типовые испытания в соответствии с руководством по испытаниям на воздействие окружающей среды Agilent Environmental Test Manual и проверены на устойчивость и прочность при воздействии окружающей среды в процессе хранения, транспортирования и конечного использования; эти воздействия включают, но не ограничиваются только этим, температуру, влажность, механический удар и вибрацию, атмосферное давление и условия сети питания. Методы испытаний настроены в соответствии с IEC 60068-2 и имеют уровни, подобные MIL-PRF-2800F, класс 3.

Требования к электропитанию

Напряжение и частота сети питания (ном.)	100/120 В, 50/60 Гц/400 Гц 220/240 В, 50/60 Гц
--	---

Потребляемая мощность

Режим	Мощность
Рабочий режим (On)	менее 450 Вт (с опциями)
Дежурный режим (Standby)	менее 40 Вт

Дисплей

Разрешение	1024 x 768, XGA
Размер	213 мм (8,4 дюйма) по диагонали

Устройства запоминания данных

Тип устройства	Характеристики
Внутреннее	Съёмный накопитель на жёстких магнитных дисках объёмом 160 Гбайт, номинально Съёмный твёрдотельный накопитель объёмом 32 Гбайт, номинально (опция SSD)
Внешнее	Поддерживает устройства запоминания данных, совместимые с USB 2.0

Масса (без опций)

Упаковка	Масса
Без упаковки	22 кг (48 фунтов), ном.
В упаковке	34 кг (75 фунта), ном.

Габаритные размеры

Параметр	Размер
Высота	177 мм (7,0 дюймов)
Ширина	426 мм (16,8 дюйма)
Глубина	368 мм (14,5 дюйма)

Гарантийные обязательства

Гарантийный срок для анализатора сигналов PXA - один год

Периодичность калибровки

Рекомендуемый межкалибровочный интервал - один год. Калибровка может выполняться в центрах технического обслуживания компании Agilent.

Входы и выходы

Передняя панель

ВЧ вход	тип N, розетка, 50 Ом, ном. (станд. компл.)
Соединитель	
Питание пробника	
Напряжение/ток	+15 В ±7% при макс. токе 150 мА, ном. -12,6 В ±10 % при макс. токе 150 мА, ном.

Порты USB 2.0	
Ведущие (2 порта)	
Стандарт	совместим с USB 2.0
Соединитель	USB Type-A (розетка)
Выходной ток	0,5 А, ном.
Гнездо для подключения наушников	гнездо для миниатюрных стереофонических наушников (3,5 мм, известно также как "1/8 дюйма").
Задняя панель	
Выход 10 МГц	
Соединитель	BNC, розетка, 50 Ом, ном.
Уровень сигнала	не менее 0 дБм, ном.
Частота сигнала	10 МГц ± (10 МГц x погр. опорной частоты)
Вход внешнего опорного сигнала	
Соединитель	BNC, розетка, 50 Ом, ном.
Уровень вх. сигнала	от -5 до + 10 дБм, ном.
Частота вх. сигнала	от 1 до 50 МГц, ном.
Полоса захвата частоты	±5 x 10 ⁻⁶ от частоты внеш. опорного сигнала
Входы запуска 1 и запуска 2	
Соединитель	BNC, розетка
Импеданс	более 10 кОм, ном.
Уровень запуска	От -5 до + 5 В
Выходы запуска 1 и запуска 2	
Соединитель	BNC, розетка
Импеданс	50 Ом, ном.
Уровень	5 В ТТЛ, ном.
Синхросигнал (резервируется на будущее)	
Соединитель	BNC, розетка
Выход для внешнего монитора	
Соединитель	VGA совместимый, 15-конт. мини D-SUB
Формат	XGA (частота кадров 60 Гц, построчная развёртка) Analog RGB
Разрешение	1024 x 768
Возбуждение источника шума +28 В (импульсный)	
Тип соединителя	BNC, розетка
Выходное напряжение	Включено: 28,0 ± 0,1 В (60 мА максимум) Выключено: < 1 В
Источник шума серии SNS (порт для подключения источника шума серии SNS)	Для использования с источниками шума серии SNS компании Agilent Technologies
Цифровая шина (резервируется на будущее)	
Соединитель	MDR-80
Аналоговый выход	
Соединитель	BNC, розетка
Порты USB 2.0	
Ведущие (4 порта)	
Стандарт	Совместим с USB 2.0
Соединитель	USB Type-A (розетка)
Выходной ток	0,5 А, ном.
Ведомый (1 порт)	
Стандарт	Совместим с USB 2.0
Соединитель	USB Type-B (розетка)
Выходной ток	0,5 А, ном.
Интерфейс GPIB	
Соединитель	шинный соединитель IEEE-488
Интерфейсные функции	SH1, AH1, T6, SR1, RL1, PP0, DC1, C1, C2, C3, C28, DT1, L4, C0
Режим работы	контроллер или устройство
Интерфейс LAN TCP/IP	
Физическая среда	1000Base-T
Соединитель	RJ45 Ethertwist
Выход сигнала ПЧ	
Тип соединителя	SMA, розетка, используется также совместно с опциями CR3, CRP и ALV
Импеданс	50 Ом, номинально
Второй выход ПЧ, опция CR3	
Центральная частота	322,5 МГц
Режим анализатора спектра или I/Q анализатора с полосой ПЧ ≤ 25 МГц с опцией B40 с опцией B1X	250 МГц 300 МГц
Коэффициент передачи преобразования	от -1 до +1 дБ (номинально) плюс АЧХ
Полоса пропускания	
Нижний диапазон	160 МГц (номинально), несимметричная
Верхний диапазон с преселектором	зависит от центральной частоты (от 30 до 70 МГц, номинально)
при обходе преселектора	обзор ограничен продуктами преобразования и свёртыванием спектра около значения 0 Гц

Программируемый выход ПЧ, опция CRP	
Центральная частота	
Диапазон	от 10 до 75 МГц (устанавливается по выбору)
Разр. способность	0,5 МГц
Коэффициент передачи преобразования	от -1 до +1 дБ (номинально) плюс АЧХ
Полоса пропускания	
Выход ПЧ 70 МГц	
Нижний или верхний в режиме обхода преселектора	40 МГц (номинально)
Предварительно выбранный диапазон	Зависит от центральной частоты
Более низкие выходные частоты	Подвергаются свёртыванию

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании: www.agilent.com/find/pxa

Информация для заказа

Аппаратные средства

N9030A Анализатор сигналов PXA

В стандартный комплект поставки анализатора входят: мышь с интерфейсом USB, стандартная клавиатура с интерфейсом USB, CD-ROM с документацией

- N9030A-503** Диапазон частот от 3 Гц до 3,6 ГГц
- N9030A-508** Диапазон частот от 3 Гц до 8,4 ГГц
- N9030A-513** Диапазон частот от 3 Гц до 13,6 ГГц
- N9030A-526** Диапазон частот от 3 Гц до 26,5 ГГц
- N9030A-543** Диапазон частот от 3 Гц до 43 ГГц
- N9030A-544** Диапазон частот от 3 Гц до 44 ГГц
- N9030A-550** Диапазон частот от 3 Гц до 50 ГГц
- N9030A-P03** Предусилитель, 3,6 ГГц
- N9030A-P08** Предусилитель, 8,4 ГГц
- N9030A-P13** Предусилитель, 13,6 ГГц
- N9030A-P26** Предусилитель, 26,5 ГГц
- N9030A-P43** Предусилитель, 43 ГГц
- N9030A-P44** Предусилитель, 44 ГГц
- N9030A-P50** Предусилитель, 50 ГГц
- N9030A-EA3** Электронный аттенуатор, 3,6 ГГц
- N9030A-B25** Полоса анализа 25 МГц
- N9030A-B40** Полоса анализа 40 МГц
- N9030A-B1X** Полоса анализа 160 МГц
- N9030A-MPB** Обход микроволнового преселектора
- N9030A-LNP** Тракт с низким уровнем шума
- N9030A-EXM** Опция для работы с внешними преобразователями частоты (доступно на моделях с диапазоном частот 8,4 ГГц или выше)
- N9030A-EMC** Базовые функции для проведения предварительных квалификационных измерений на соответствие нормативным требованиям к излучаемым ЭМП
- N9030A-ESC** Управление внешним источником
- N9030A-EDP** Набор расширенных функций отображения (спектрограмма, увеличение графика, ширина зоны)
- N9030A-SSD** Дополнительный съёмный твёрдотельный накопитель
- N9030A-C35** Соединитель типа N (розетка) заменен на соединитель 3,5 мм (доступно на моделях с диапазоном частот 8,4 ГГц или выше)
- N9030A-BBA** Входы I/Q модуляции
- N9030A-CR3** Соединитель на задней панели, второй выход ПЧ
- N9030A-CRP** Соединитель на задней панели, программируемый выход ПЧ
- N9030A-YAV** Выход видеосуилителя оси Z
- N9030A-ALV** Вспомогательный выход логарифмического видеосуилителя

Принадлежности

- N9030A-KB2** Клавиатура 65-клавишная (раскладка США) с шиной USB
- N9030A-EFM** USB флэш-накопитель, 1 Гбайт
- N9030A-DVR** USB-совместимый привод DVD-ROM/CD-R/RW
- N9030A-MLP** Переход от 50 на 75 Ом с минимальными потерями
- N9030A-1CP** Комплект для монтажа в стойку и комплект ручек
- N9030A-1CM** Комплект для монтажа в стойку
- N9030A-1CN** Комплект передних ручек
- N9030A-1CR** Комплект направляющих для стойки

Гарантийные обязательства и техническое обслуживание

Стандартный гарантийный срок - один год
R-51B-001-3C Гарантийный срок с возвратом прибора для обслуживания в компанию Agilent, расширенный до 3 лет

Прикладные измерительные программы (приложения)

На странице 116 приведён перечень прикладных измерительных программ (приложений), доступных для использования с анализаторами сигналов серии X, в том числе с анализатором сигналов PXA.

N9000A
N9010A
N9020A
N9030A

- Измерения параметров систем и компонентов на высоких частотах
- Одноклавишные измерения для допусковых испытаний на соответствие большинству стандартов
- Интерфейс пользователя для ручного управления, использующий аппаратные и программируемые клавиши, а также для дистанционного управления на основе SCPI
- Встроенная контекстно-зависимая справочная система
- Выполнение программ внутри анализаторов сигналов серии X
- Лицензия, перемещаемая между PXA, MXA и EXA
- Обновляемый лицензионный ключ

Общая библиотека более чем из 25 развитых измерительных программ для анализаторов сигналов серии X расширяет функциональные возможности этих анализаторов и сокращает время исследования сути проблемы. Эти прикладные измерительные программы обеспечивают существенно важные измерения для специальных задач общего назначения, сотовой связи, систем беспроводного подключения и цифровых видеосистем.

Прикладные измерительные программы одинаковы для всех анализаторов серии X. Различие состоит только в уровне производительности, которая зависит от выбранных аппаратных средств прибора. Следует выбрать уровень производительности, необходимый для конкретной прикладной задачи пользователя; при этом можно иметь полную уверенность, что все вычисления и алгоритмы одинаковы в пределах всех анализаторов серии X, от разрабатываемой лаборатории до внедрения в производство.

Сотовая связь

Прикладные измерительные программы анализаторов серии X для систем сотовой связи могут трансформировать их в устройства для испытания передатчиков на соответствие требованиям стандартов. Эти программы охватывают все технологии - от существующих систем поколений 2G и 3G до разворачивающихся сегодня систем связи поколений 3,5G и 4G. Прикладные измерительные программы строго следуют стандартам 3GPP и 3GPP2, позволяя пользователям оставаться на переднем крае при решении сложных задач разработки и производства аппаратуры.

Бесплатная пробная лицензия

Бесплатная 14-дневная пробная лицензия на развитые прикладные измерительные программы анализаторов серии X даёт право неограниченного использования каждого из их свойств и функциональных возможностей на анализаторе серии X, принадлежащем пользователю. Получить пробную лицензию можно на сайте www.agilent.com/find/X-Series_trial.

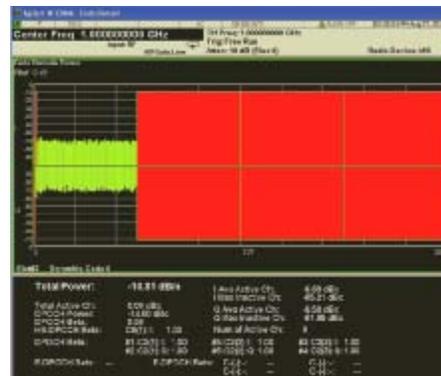
Гибкое лицензирование и конфигурация программного обеспечения

Можно выбрать одну из двух видов лицензий.

- **Фиксированная бессрочная лицензия.** Эта лицензия позволяет работать с прикладной программой на анализаторе серии X, в котором она предварительно инсталлирована
- **Перемещаемая бессрочная лицензия.** Эта лицензия позволяет работать с прикладной программой на анализаторе серии X, в котором она предварительно инсталлирована, и, кроме того, может быть перенесена с одного анализатора серии X на другой (PXA/MXA/EXA)

Информация для заказа

Прикладные программы могут быть инсталлированы при покупке прибора или заказаны как автономные изделия для расширения возможностей уже имеющегося прибора. Пользователь может также запустить в анализаторе сигналов серии X такие приложения как MATLAB и программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600B VSA. Информацию для заказа можно найти на сайте компании www.agilent.com/find/xseriesapplications.



Приложение N9073A для измерения сигналов W-CDMA/HSPA

Информация для заказа прикладных измерительных программ для сотовой связи

Описание	Номер для заказа			Дополнительная информация				
	Фиксированная бессрочная лицензия	Перемещаемая бессрочная лицензия	Возможность апгрейда	Доступность для анализаторов сигналов				
				СХА	ЕХА	МХА	РХА	
LTE-FDD	N9080A-1FP	N9080A-1TP	есть	•	•	•	•	Стандартные одноклавишные измерения LTE (FDD)
LTE-TDD	N9082A-1FP	N9082A-1TP	есть	•	•	•	•	Стандартные одноклавишные измерения LTE (TDD)
W-CDMA/HSPA	W9073A-1FP	недоступна	есть	•				Стандартные одноклавишные измерения W-CDMA
	W9073A-2FP	недоступна	есть	•				Добавляет измерения HSPA, требует 1FP
	N9073A-1FP	N9073A-1TP	есть	•	•	•	•	Стандартные одноклавишные измерения W-CDMA
	N9073A-2FP	N9073A-2TP	есть	•	•	•	•	Добавляет измерения HSPA, требует 1FP/1TP
	N9073A-3FP	N9073A-3TP	есть	•	•	•	•	Добавляет измерения HSPA+, требует 1FP/1TP, 2FP/2TP
	N9073A-XFP	N9073A-XTP	есть	•	•			Измерение нескольких параметров в результате одного сбора данных (на базе команд SCPI), требует 1FP/1TP, не совместимо с опциями DP2, B40, MPB
GSM/EDGE EDGE Evolution	W9071A-2FP	недоступна	есть	•				Стандартные одноклавишные измерения GSM/EDGE
	N9071A-2FP	N9071A-2TP	есть	•	•	•	•	Стандартные одноклавишные измерения GSM/EDGE
	N9071A-3FP	N9071A-3TP	есть	•	•	•	•	Добавляет измерения EDGE Evolution (EGPRS2), требует 2FP/2TP
	N9071A-XFP	N9071A-XTP	есть	•	•			Измерение нескольких параметров в результате одного сбора данных (на базе команд SCPI), требует 1FP/1TP, не совместимо с опциями DP2, B40, MPB
TD-SCDMA/HSPA	W9079A-1FP	недоступна	есть	•				Стандартные одноклавишные измерения TD-SCDMA
	W9079A-2FP	недоступна	есть	•				Добавляет измерения HSPA/8PSK, требует 1FP
	N9079A-1FP	N9079A-1TP	есть	•	•	•	•	Стандартные одноклавишные измерения TD-SCDMA
	N9079A-2FP	N9079A-2TP	есть	•	•	•	•	Добавляет измерения HSPA/8PSK, требует 1FP/1TP
cdma2000®/ cdmaOne	N9072A-2FP	N9072A-2TP	есть	•	•			Стандартные одноклавишные измерения cdma2000 и cdmaOne
1xEV-DO	N9076A-2FP	N9076A-2TP	есть	•	•			Стандартные одноклавишные измерения 1xEV-DO, Rev 0, Rev A и Rev B,
iDEN/WiDEN/MotoTalk	N6149-2FP	N6149A-2TP	есть	•	•	•	•	Стандартные одноклавишные измерения iDEN

Системы беспроводной связи

Усовершенствованные прикладные программы анализаторов серии X для систем беспроводной связи охватывают все технологии - от Bluetooth до 802.11 WLAN и 802.16e OFDMA mobile WiMAX. По мере совершенствования технологий развиваются и прикладные измерительные программы анализаторов серии X. Это позволяет пользователям продолжать работать над решением всё более и более сложных задач испытания аппаратуры в процессе разработки и производства.



Приложение N9075A для измерения сигналов 802.16 OFDMA

Информация для заказа прикладных измерительных программ для систем беспроводной связи

Описание	Номер для заказа			Возможность апгрейда	Доступность для анализаторов сигналов				Дополнительная информация
	Фиксированная бессрочная лицензия	Перемещаемая бессрочная лицензия	Недоступна		СХА	ЕХА	МХА	РХА	
802.16 OFDMA	W9075A-2FP	недоступна	есть	•					Стандартные одноклавишные измерения Mobile WiMAX
802.16 OFDMA	N9075A-2FP	N9075A-2TP	есть		•	•	•		Стандартные одноклавишные измерения Mobile WiMAX
Fixed WiMAX	N9074A-XFP	N9074A-XTP	есть		•	•			Измерение нескольких параметров в результате одного сбора данных (на базе команд SCPI), не совместимо с опциями DP2, B40, MPB, требуется опция B25
802.11 WLAN	N9077A-XFP	N9077A-XTP	есть		•	•			Измерение нескольких параметров в результате одного сбора данных (на базе команд SCPI), не совместимо с опциями DP2, B40, MPB, требуется опция B25
Bluetooth®	W9081A-2FP	недоступна	есть	•					Стандартные одноклавишные измерения Bluetooth (версия 2.1) + EDR и Low Energy (LE)
Bluetooth®	N9081A-2FP	N9081A-2TP	есть		•	•	•		Стандартные одноклавишные измерения Bluetooth (версия 2.1) + EDR и Low Energy (LE)

Цифровое видео

Прикладные измерительные программы анализаторов сигналов серии X трансформируют эти анализаторы, обладающие точностью мирового класса, гибкостью и прикладными измерительными программами, совместимыми со стандартами для технологий цифрового видео, в устройства для испытания модуляторов, передатчиков, усилителей, тюнеров и устройств заполнения промежутков/повторителей на соответствие требованиям стандартов.

Прикладные измерительные программы охватывают все технологии цифрового видео:

от DVB-T/H до DTMB (CTTB), CMMB и ISDB-T.



Приложение N6153A для измерения сигналов DVB-T/H

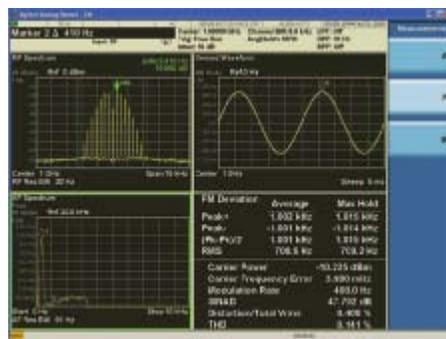
Информация для заказа прикладных измерительных программ для цифрового видео

Описание	Номер для заказа			Возможность апгрейда	Доступность для анализаторов сигналов				Дополнительная информация
	Фиксированная бессрочная лицензия	Перемещаемая бессрочная лицензия	Недоступна		СХА	ЕХА	МХА	РХА	
CMMB	W6158A-2FP	недоступна	есть	•					Стандартные одноклавишные измерения CMMB
CMMB	N6158A-2FP	N6158A-2TP	есть		•	•	•		Стандартные одноклавишные измерения CMMB
Цифровое кабельное телевидение	W6152A-2FP	недоступна	есть	•					Стандартные одноклавишные измерения DVB-C (J.83, приложение A/C)
	W6152A-3FP	недоступна	есть	•					Стандартные одноклавишные измерения (J.83, приложение B)
	N6152A-2FP	N6152A-2TP	есть		•	•	•		Стандартные одноклавишные измерения DVB-C (J.83, приложение A/C)
	N6152A-3FP	N6152A-3TP	есть		•	•	•		Стандартные одноклавишные измерения (J.83, приложение B)
DTMB (CTTB)	W6156A-2FP	недоступна	есть	•					Стандартные одноклавишные измерения DTMB (CTTB)
DTMB (CTTB)	N6156A-2FP	N6156A-2TP	есть		•	•	•		Стандартные одноклавишные измерения DTMB (CTTB)
DVB-T/H с T2	W6153A-2FP	недоступна	есть	•					Стандартные одноклавишные измерения DVB-T/H
	W6153A-3FP	недоступна	есть	•					Добавляет измерения DVB-T2, требует 2FP
	N6153A-2FP	N6153A-2TP	есть		•	•	•		Стандартные одноклавишные измерения DVB-T/H
	N6153A-3FP	N6153A-3TP	есть		•	•	•		Добавляет измерения DVB-T2, требует 2FP/2TP
ISDB-T	W6155A-2FP	недоступна	есть	•					Стандартные одноклавишные измерения ISDB-T, ISDB-T _B и ISDB-T _{SB}
ISDB-T	N6155A-2FP	N6155A-2TP	есть		•	•	•		Стандартные одноклавишные измерения ISDB-T, ISDB-T _B и ISDB-T _{SB}

N9000A
N9010A
N9020A
N9030A

Измерительные программы общего назначения

Анализаторы сигналов серии X предлагают большое разнообразие прикладных измерений общего назначения для использования в разработках и производстве ВЧ и микроволновых приёмопередатчиков и составляющих их компонентов. Прикладные измерения общего назначения охватывают полный круг технических решений от измерений фазового шума при испытаниях генераторов и коэффициента шума усилителей до цифровой демодуляции в системах, базирующихся на стандартах или на запатентованных форматах, используя гибкую прикладную программу измерения цифровой модуляции, поддерживающую более 30 типов демодуляторов. Анализаторы сигналов серии X поддерживают MATLAB, позволяя создавать собственные измерительные программы для анализа развивающихся форматов сигналов и сигналов, базирующихся на новых стандартах.



Приложение N9063A для аналоговой демодуляции

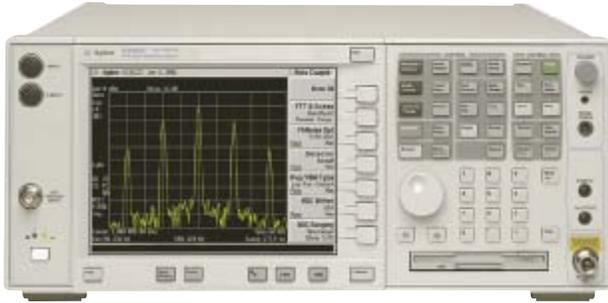
Информация для заказа прикладных измерительных программ общего назначения

Описание	Номер для заказа			Дополнительная информация				
	Фиксированная бессрочная лицензия	Перемещаемая бессрочная лицензия	Возможность апгрейда	Доступность для анализаторов сигналов				
				CXA	EXA	MXA	PXA	
Анализатор спектра	Станд. комплект	недоступна		•	•	•	•	Традиционные функции анализа спектра плюс множество новых расширенных функций; измерения мощности основаны на промышленных стандартах
Аналоговая демодуляция	W9063A-2FP	недоступна	есть	•				Одноклавишная демодуляция AM/ЧМ/ФМ сигналов и измерение параметров; настройка и прослушивание; спектр звуковых частот
	N9063A-2FP	N9063A-2TP	есть		•	•	•	
Фазовый шум	W9068A-1FP	недоступна	есть	•				Одноклавишное измерение фазового шума в частотной области (график в логарифм. масштабе) и во временной области (на фиксированной частоте)
	N9068A-2FP	N9068A-2TP	есть		•	•	•	
Коэффициент шума (требуется предусилитель)	W9069A-1FP	недоступна	есть	•				Одноклавишное измерение коэффициента шума, коэффициента усиления и других связанных с ними параметров; работает с источниками шума серий N400xA (SNS) и 346
	N9069A-1FP	N9069A-1TP	есть		•	•	•	
Векторный анализ сигналов (VSA) и анализ модуляции WLAN	W9064A-1FP	недоступна	есть	•				Векторный анализ сигналов с высоким разрешением; измерения спектра на основе БПФ и во временной области, временное стробирование, демодуляция AM/ЧМ/ФМ сигналов, статистические измерения
	N9064A-1FP	N9064A-1TP	есть		•	•	•	
	W9064A-2FP	недоступна	есть	•				
ЭМС	W9064A-3FP	недоступна	есть	•				Добавляет анализ модуляции IEEE 802.11 a/b/g/j/p WLAN; требует 1FP
	N9064A-3FP	N9064A-3TP	есть		•	•	•	
MATLAB	W6141A-2FP	недоступна	есть	•				Предквалификационные измерения помех излучения и помех проводимости
	N6141A-2FP	N9141A-2TP	есть		•	•	•	
	N6171A-M01	недоступна	есть	•	•	•	•	
	N6171A-M02							Стандартный пакет анализа сигналов; включает базовый пакет анализа сигналов и добавляет панель инструментов для систем связи и панель инструментов обработки сигналов (без возможности апгрейда)
	N6171A-M03							Расширенный пакет анализа сигналов; включает стандартный пакет анализа сигналов и добавляет панель инструментов для разработки фильтров, панель инструментов для разработки РЧ компонентов (без возможности апгрейда)
Измерение параметров импульсов	N9051A-2FP	недоступна	есть	•	•	•	•	Автоматизирует измерение параметров импульсов; объединяет анализ сигналов и измерения во временной области
	N9051A-3FP				•	•	•	Измерение фазовых и частотных параметров
	N9051A-4FP				•	•	•	Расширенный анализ и статистика
Совместимость на уровне команд языка SCPI	N9062A-2FP	недоступна	есть		•	•	•	Добавляет возможность эмуляции анализаторов спектра R&S FSP/FSU/FSE
Совместимость на уровне языка дистанционного управления	N9061A-1FP	недоступна	есть		•	•	•	Добавляет возможность эмуляции анализаторов спектра Agilent 8566/88
	N9061A-2FP	недоступна	есть		•	•	•	Добавляет возможность эмуляции анализаторов спектра Agilent 856xE/EC
Программное обеспечение векторного анализа сигналов (VSA) 89600B	89601B	недоступна	есть	•	•	•	•	Лидирующее в отрасли программное обеспечение для решения задач измерений; предназначено для измерения параметров сигналов и отладки схем на этапах НИОКР; программное обеспечение, базирующееся на ПК, поддерживает более 30 приборных платформ плюс более чем 70 стандартов сигналов и видов модуляции, включая анализ сигналов систем MIMO; www.agilent.com/find/89600B



E4443A
E4445A
E4440A
E4447A
E4446A
E4448A

- Модели с диапазонами частот от 3 Гц до 50 ГГц (до 325 ГГц с внешним преобразователем)
- Высокая скорость для быстрого поиска побочных составляющих низкого уровня
- Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI) + 17 дБм и чувствительность минус 153 дБм обеспечивают широкий динамический диапазон
- Полностью цифровой тракт ПЧ обеспечивает высочайшую точность и линейность
- Одноклавишные измерения ВЧ мощности для распространенных форматов радиосвязи
- Специализированные измерительные программы с анализом цифровой модуляции для форматов сигналов систем радиосвязи 2-го/3-го поколения



Анализаторы серии PSA компании Agilent обеспечивают высокопроизводительный анализ спектра в диапазоне частот до 50 ГГц и выше с широкими возможностями одноклавишных измерений, универсальным набором функциональных возможностей, непревзойденным сочетанием гибкости, скорости измерений, точности и динамического диапазона. От измерений в области миллиметровых волн и фазовых шумов до обнаружения узких дискретных помех и анализа модуляции анализаторы серии PSA предоставляют уникальные и всеобъемлющие высокопроизводительные технические решения для специалистов, занимающихся НИОКР и производством в областях сотовой и других новых системах беспроводной связи, космической и оборонной техники.

Неограниченные возможности

Эффективность и достоверность разработки

Для повышения продуктивности в области исследований и разработок средства испытаний и измерений должны обладать гибкостью, полнотой измерительных возможностей и простотой использования. Поиск неисправностей и верификация схемных решений могут быть ускорены и упрощены с помощью анализаторов спектра серии PSA. С помощью одного такого прибора легко создать оптимальные установки для уникальных спектральных измерений, заказные усовершенствованные методики измерения мощности модулированных сигналов и выйти на битовый уровень, используя специализированные измерительные программы цифровой демодуляции.

Достоверность результатов измерений является главным условием для верификации работы схем. Понимая важность этого условия, компания Agilent отдает высший приоритет обеспечению безошибочности измерений. Компания Agilent обеспечивает гарантированный уровень технических характеристик прибора, на который пользователь может полностью полагаться.

Повышение и поддержание уровня производительности в промышленном производстве

От проведения большого объема автоматизированных испытаний базовых станций систем сотовой связи до ручной настройки генераторов анализаторы серии PSA позволяют на многих уровнях оптимизировать производительность при выпуске продукции.

Повышение производительности - Быстрая развертка с длительностью 1 мс, время измерения мощности в соседнем канале 30 мс и обновление данных со скоростью 45/с сокращают время выполнения автоматических испытаний. Ручные испытания ускоряются за счет использования одноклавишных измерений и, следовательно, меньшего числа манипуляций клавишами на каждое измерение. Анализаторы серии PSA легко переходят от одной специализированной измерительной программы к другой, минимизируя время перестройки и сокращая, тем самым, время поиска неисправностей.

Повышение выхода годной продукции - Высокие метрологические характеристики обеспечивают меньшую неопределенность измерений, позволяя сужать допуски на параметры используемых устройств, увеличивая, тем самым, выход годной продукции. Развитые алгоритмы непрерывно отслеживают условия работы анализатора и определяют момент, когда требуется внутренняя подстройка в фоновом режиме.

Многообразие технических решений в одном приборе - Занимая всего 177 мм стоечного пространства, анализатор серии PSA обладает множеством функциональных возможностей. Превосходная точность измерений (типичное значение $\pm 0,17$ дБ) и линейность позволяют использовать его для измерения мощности. Специализированные измерительные программы для систем сотовой связи обеспечивают возможность цифровой демодуляции. Специализированные программы измерения фазового шума превращают его в измеритель фазовых шумов. Перечень возможностей анализатора велик и продолжает расти.

Высокопроизводительный анализ спектра

Превосходные технические характеристики являются отправной точкой для высококачественных измерений. Анализаторы серии PSA имеют технические средства, обеспечивающие беспрецедентные возможности контроля сигналов в широком динамическом диапазоне, с высокой разрешающей способностью и скоростью.

- Шаг установки аттенюатора 2 дБ
- 160 значений полосы пропускания (с шагом 10%)
- Устанавливаемый по дополнительному заказу встроенный предусилитель
- Коррекция шума при измерении мощности в соседнем канале
- Типовое значение среднего уровня собственного шума минус 153 дБм
- Типовое значение среднего уровня собственного шума со встроенным предусилителем минус 166 дБм
- Типовое значение точки пересечения 3 порядка (TOI) плюс 19 дБм
- Номинальное значение точки компрессии усилителя на 1 дБ плюс 7 дБм
- Типовое значение фазового шума при отстройке на 10 кГц минус 118 дБн/Гц
- Типовое значение динамического диапазона при измерении относительного уровня мощности в соседнем канале в системах W-CDMA (при выключенной коррекции шума) 81 дБ

Благодаря совершенным схемным решениям и современной технологии в анализаторах серии PSA достигнута превосходная линейность и непревзойденная точность.

- Полностью цифровой тракт ПЧ с автоматическим выбором пределов уменьшает или полностью исключает неопределенность измерения уровня
- Автоматическая подстройка гарантирует точность измерений при изменении температуры окружающей среды
- Амплитудная коррекция компенсирует усиление или потери, возникающие в трактах испытательной установки
- Типовое значение погрешности измерения уровня $\pm 0,17$ дБ
- Погрешность опорного уровня 0 дБ
- Дополнительная погрешность, обусловленная переключением шкалы экрана, 0 дБ
- Дополнительная погрешность, обусловленная переключением полос пропускания, $\pm 0,05$ дБ
- Линейность шкалы экрана $\pm 0,07$ дБ

Как для новичка, так и для самого квалифицированного специалиста анализаторы PSA облегчают получение точных и надежных результатов измерений.

Сви́пирование по сравнению с БПФ - Анализаторы серии PSA используют для измерений принцип сви́пирования частоты в сочетании с цифровыми фильтрами, определяющими полосы пропускания, или принцип быстрого преобразования Фурье (БПФ) с цифровыми БПФ-фильтрами. Такая гибкость позволяет выбрать оптимальное сочетание скорости измерения и чувствительности.

Оптимизация фазового шума - Местный гетеродин анализатора спектра серии PSA на основе кольца фазовой автоподстройки может быть настроен на оптимизацию фазового шума вблизи несущей в полосе отстройке до 50 кГц или за пределами 50 кГц, а также на оптимизацию скорости перестройки.

Цифровые детекторы - Режимы детектора важны для выполнения точного измерения параметров непрерывных сигналов различного вида, шумовых и шумоподобных сигналов. Анализаторы серии PSA имеют полный набор детекторов, обеспечивающих правильные результаты измерений.

- Нормальный детектор
- Среднего значения (логарифмический, среднеквадратический, детектор напряжения)
- Пиковый
- Мгновенного значения
- Отрицательного максимума
- Детекторы для электромагнитных помех (квазипиковый, пиковый, среднего значения)

E4443A
E4445A
E4440A
E4447A
E4446A
E4448A

Скорость измерений - Выбор режима со свипированием или на основе БПФ, оптимального ослабления входного аттенюатора и полосы пропускания позволяют выполнять быстрые измерения.

- Длительность развертки в режиме нулевой полосы обзора 1 мкс
- Длительность развертки в режиме ненулевой полосы обзора 1 мс
- Скорость в режиме местного управления более 50 измерений в секунду
- Скорость в режиме дистанционного управления более 45 измерений в секунду
- Время измерения мощности в соседнем канале 30 мс
- Быстрый поиск дискретных помех

Набор измерений мощности

Уникальные возможности анализатора спектра упрощают и делают интуитивно понятными измерения параметров широкополосных сигналов. Анализаторы серии PSA предлагают полный набор гибких одноклавишных измерений мощности в ВЧ и микроволновом диапазоне для систем, использующих различные форматы радиосвязи стандартов второго/третьего поколений (2G/3G), W-LAN, Bluetooth, UWB и S-DBM. Каждый анализатор спектра серии PSA включает стандартный набор измерений мощности.

- Мощность в канале
- Занимаемая полоса частот
- Мощность в соседнем канале (при нескольких отстройках)
- Мощности при нескольких несущих и мощность в соседнем канале при 12 несущих
- Статистические характеристики мощности (дополняющая интегральная функция распределения)
- Гармонические искажения
- Мощность пакета
- Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI)
- Побочные излучения
- Спектральная маска излучения

Измерение электро-магнитных помех (ЭМП)

Для измерения уровня электромагнитных помех и оценки на соответствие установленным нормам анализаторы серии PSA имеют встроенные детекторы и полосы пропускания, соответствующие требованиям стандартов CISPR и MIL по этим измерениям. Измерение помех проводимости и излучения с помощью анализаторов серии PSA на ранних стадиях разработки позволяет избежать дорогостоящей переработки конструкции в дальнейшем.

Цифровой преобразователь с полосой 40/80 МГц (опция 140/122)

Используя усовершенствованную технологию чередования компании Agilent, анализаторы серии PSA обеспечивают захват и измерение сложных сигналов во временной области с полосой анализа до 40 или 80 МГц, динамическим диапазоном 78 дБ (типичное значение) и высокой линейностью фазовой и равномерностью амплитудной характеристик.

Ограничительные линии

Каждый анализатор серии PSA дает пользователю возможность устанавливать по своему усмотрению ограничительные линии для выполнения допусковых испытаний по принципу "в допуске/не в допуске".

Стробированная развертка

Стандартной функцией анализаторов серии PSA является стробированная развертка. Это позволяет анализировать изменяющиеся во времени сигналы, такие как пакетные ВЧ сигналы или сигналы TDMA, исключая при этом влияние помех от включения и выключения несущей.

Аппаратные средства цифровой демодуляции (опция В7J)

Эта опция, необходимая для анализа модуляции сигналов определенного формата, включает электронно управляемый аттенюатор с шагом 1 дБ и обеспечивает анализ спектра и временной формы сигнала, а также его квадратурных составляющих (I/Q), через GPIB или LAN.

Специализированные измерительные средства

Удобно встраиваемые в анализатор и поставляемые по дополнительному заказу специализированные измерительные средства, ориентированные на решение конкретных прикладных задач, позволяют выполнять усовершенствованные одноклавишные измерения.

Фазовый шум (опция 226)

Это гибкое средство позволяет легко и быстро получать графики относительной спектральной плотности фазового шума в единицах дБн/Гц в зависимости от логарифма частоты отстройки от несущей, измерять джиттер, а также выполнять непрерывные измерения фазового шума в определенной частотной точке.

Управление внешним источником (опция 215)

Эта специализированная программа позволяет анализаторам серии PSA управлять генераторами серии PSG или ESG, являющимися внешними источниками сигнала для анализатора, обеспечивая различные режимы свипирования с целью оптимизации измерений по принципу стимул-отклик при исследовании компонентов цепей до 50 ГГц. Широкий динамический диапазон анализаторов PSA позволяет проводить испытания при одновременно существующих высоком и низком уровнях мощности, обеспечивая динамический диапазон анализа цепей до 108,9 дБ.

Коэффициент шума (опция 219)

Эта специализированная программа, ориентированная на измерение коэффициента шума и коэффициента усиления в диапазоне частот от 100 кГц до 26,5 ГГц, выводит на экран руководящие указания для формирования измерительных установок, а также выполняет функции встроенного калькулятора погрешности для оценки качества измерительной системы.

Гибкий анализ цифровой модуляции (опция 241)

Это встраиваемое средство с гибкими возможностями позволяет анализировать и измерять качество модуляции и диагностировать разнообразные сигналы с цифровой модуляцией.

Системы сотовой связи

Анализаторы серии PSA предоставляют эффективное ориентированное на конкретные форматы средство измерения мощности и анализа модуляции для нескольких распространенных форматов сотовой связи.

- **W-CDMA** (опция BAF) для исходящей и нисходящей линий связи
- **HSDPA** (опция 210) расширение возможностей опции W-CDMA
- **GSM с EDGE** (опция 202), включающая измерения PVT (зависимость мощности от времени) и ORFS (выходной ВЧ спектр)
- **cdma2000** (опция B78) для прямого и обратного каналов
- **1xEV-DV** (опция 214) расширение возможностей опции cdma2000
- **1xEV-DO** (опция 204) для прямого и обратного каналов
- **cdmaOne** (опция BAC)
- **TD-SCDMA** (опция 211) только измерение мощности
- **NADC/PDC** (опция BAE)

Дружественный интерфейс пользователя

Анализаторы серии PSA имеют простой и интуитивно понятный интерфейс пользователя. Большой и яркий экран с эффективным использованием цветов. Аппаратные клавиши передней панели предназначены для часто используемых операций и обеспечивают доступ к меню. Программируемые клавиши на экране организованы так, чтобы обеспечить быстрое и удобное перемещение по функциям и параметрам анализатора. Для многих видов измерений предусмотрены одноклавишные установки режима.

Анализатор спектра с цифровым интеллектом

Полностью цифровой тракт ПЧ с возможностью автоматического выбора предела

Анализаторы серии PSA имеют полностью цифровой тракт ПЧ с возможностью автоматического выбора предела. После преобразования выходного сигнала на более низкую частоту он сразу преобразуется в цифровую форму и вся последующая обработка ведется в цифровом виде. Такая архитектура имеет следующие преимущества.

- Полосы пропускания устанавливаются фильтрами с шагом 10%
- Точные и предсказуемые значения полос пропускания
- Нулевые погрешности опорного уровня и переклещенная шкала экрана
- Улучшенный коэффициент прямоугольности фильтров
- Повышенные скорости развертки
- Увеличенная разрешающая способность экрана
- Возможность реализации БПФ
- Множество детекторных режимов

Режим автоматического выбора пределов позволяет в реальном времени подстраивать уровни входного сигнала в процессе развертки так, чтобы использовалась полная разрядная сетка АЦП. Таким образом в каждой точке развертки для измеряемого сигнала используется полная разрешающая способность и динамический диапазон АЦП.

- Точность измерения сигналов сохраняется в любой точке экрана
- Точность и линейность не ухудшаются при измерении сигналов малого уровня в присутствии больших сигналов
- Динамический диапазон анализатора не ограничивается динамическим диапазоном цифрового преобразователя

Подробнее см. брошюру Measurement Innovations and Benefits (Новые достижения в измерениях), номер публикации 5980-3082EN.

Настольные анализаторы спектра с высокими характеристиками серии PSA (продолжение)

Современные средства подключения

Варианты подключения

Анализаторы серии PSA имеют встроенные возможности подключения через сеть к персональным компьютерам, принтерам и программам. Имеются следующие возможности стандартных подключений.

- Драйверы VI-COM для сред графического программирования Agilent VEE, National Instruments Lab View и Lab Windows
- Программа IntuiLink для упрощения передачи результатов измерения в программы Microsoft® Excel и Word
- НГМД
- Порты GPIB и локальной сети 10baseT LAN для автоматизированного управления и работы в дистанционном режиме
- Возможность программирования на SCPI
- Комплект программ совместимости кодов (опция 266) для упрощения модернизации анализаторов HP8566/8B или HP/Agilent 8560 и 8590 с доведением их параметров до уровня анализаторов серии PSA
- Выход видеосигнала по оси Y
- Параллельный порт для принтера
- Benchlink Web Remote (опция 230) для дистанционного управления функциями анализатора, записи и оценки данных, просмотра сигналов в реальном времени из любой точки мира через Интернет
- Наборы средств подключения компании Agilent позволяет просто и быстро выполнить подключение прибора и создавать испытательные программы на основе мощных средств Microsoft Visual Studio/.NET
- Программный комплект с библиотекой ввода-вывода IO Libraries Suite, поставляемый с каждым анализатором спектра серии PSA, облегчает установление безошибочного соединения между прибором и компьютером.

Усовершенствованный анализ модуляции с помощью программы векторного анализа сигналов 89600B

Для специалистов, работающих с современными широкополосными системами связи, программа 89600B векторного анализа сигналов компании Agilent на базе ПК вместе с анализатором PSA являются необходимыми средствами для фундаментальных исследований и разработок продукции.

Это позволяет оценивать параметры цифровых и аналоговых модулированных сигналов, используя полосу анализа 80 МГц и динамический диапазон 80 дБ (типичное значение) (опция 122). Программа векторного анализа сигналов 89600B объединяет усовершенствованные алгоритмы демодуляции с высокой гибкостью технических средств скалярного и векторного анализа. Это помогает пользователю разрабатывать, находить неисправности и проводить верификацию работы радиосистем на физическом уровне.

Основные гарантированные технические характеристики

Диапазон частот

E4443A	(открытый вход)	от 3 Гц до 6,7 ГГц
	(закрытый вход)	от 10 МГц до 6,7 ГГц
E4445A	(открытый вход)	от 3 Гц до 13,2 ГГц
	(закрытый вход)	от 10 МГц до 13,2 ГГц
E4440A	(открытый вход)	от 3 Гц до 26,5 ГГц ¹
	(закрытый вход)	от 10 МГц до 26,5 ГГц ¹
E4447A	(открытый вход)	от 3 Гц до 42,98 ГГц
E4446A	(открытый вход)	от 3 Гц до 44 ГГц ¹
E4448A	(открытый вход)	от 3 Гц до 50 ГГц ¹

Скорость измерений

Время развертки при полосе обзора ≥ 10 Гц	от 1 мс до 2000 с
Время развертки при полосе обзора = 0 Гц	от 1 мкс до 6000 с
Время измерения мощности в соседнем канале	≤ 30 мс (при среднеквадратическом отклонении 0,2 дБ)
Скорость обновления данных в местн. режиме	≥ 50 измерений в секунду
Скорость обновления данных в дист. режиме	≥ 45 измерений в секунду

Разрешение

Диапазон полос пропускания в режиме свипирования и БПФ	от 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10%), 4, 5, 8 МГц
Изменяемое число точек развертки (графика)	от 101 до 8192
Фазовый шум на частоте 1 ГГц	
при отстройке 10 кГц	-116 дБн/Гц (-118 дБн/Гц, тип. значение)
при отстройке 1 МГц	-145 дБн/Гц (-148 дБн/Гц, ном. значение)
при отстройке 10 МГц	-156 дБн/Гц (-158 дБн/Гц, ном. значение)

¹ До 325 ГГц с внешним преобразователем

Динамический диапазон

Средний уровень собств. шума на частотах:	
от 10 МГц до 3 ГГц	-152 дБм (-153 дБм, тип. значение)
от 3 ГГц до 20 ГГц	-147 дБм (-149 дБм, тип. значение)
от 20 ГГц до 26,5 ГГц	-143 дБм (-145 дБм, тип. значение)
от 26,5 ГГц до 44 ГГц	-129 дБм (-132 дБм, тип. значение)
от 44 ГГц до 50 ГГц	-127 дБм (-130 дБм, тип. значение)

Средний уровень собственного шума с предусилителем на частотах	
от 10 МГц до 3 ГГц	-165 дБм (-166 дБм, тип. значение)

Точка компрессии усиления на 1 дБ на частотах от 200 МГц до 3 ГГц	+3 дБм (+7 дБм, ном. значение)
Пределы ослабления вх. аттенуатора	от 0 до 70 дБ с шагом 2 дБ

Точка пересечения третьего порядка (TOI) в диапазоне от 1,7 до 3 ГГц	+17 дБм (+19 дБм, тип. значение)
--	----------------------------------

Измерение относительного уровня мощности в соседнем канале, система W-CDMA (отстройка 5 МГц)	
динамический диапазон с коррекцией шума	74,5 дБ, тип. значение 81 дБ, тип. значение

Погрешность

Абсолютная погрешность измерения уровня	±(0,24 дБ + неравном. АЧХ) ±(0,06 дБ + неравном. АЧХ), тип. значение
Неравномерность АЧХ от 3 Гц до 3 ГГц	±0,38 дБ (±0,11 дБ, тип. значение)
Погрешность измерения частоты (1 ГГц)	±100 Гц
Погрешность измерения отн. мощности в соседнем канале, система W-CDMA (отстройка 5 МГц)	
мобильные станции	±0,12 дБ
базовые станции	±0,22 дБ

Информация для заказа

- E4443A** Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 6,7 ГГц
- E4445A** Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 13,2 ГГц
- E4440A** Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 26,5 ГГц
- E4447A** Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 42,98 ГГц
- E4446A** Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 44 ГГц
- E4448A** Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 50 ГГц

Аппаратные опции

- E444xA-110** Встр. предусилитель во всей полосе частот
- E444xA-1DS** Встр. предусилитель от 100 кГц до 3 ГГц
- E444xA-B7J** Аппар. средства цифровой демодуляции
- E4440A-122** Цифровой преобразователь до 80 МГц
Только E4440A/43A/45A, исключает 140, H70
- E4440A-140** Цифровой преобразователь до 40 МГц
Только E4440A/43A/45A, исключает 122, H70
- E444xA-123** Широкополосный выход ПЧ переключателя преселектора
Только E4440A/43A/45A, исключает AYZ
- E444xA-124** Выход видеоусилителя оси Y
- E444xA-AYZ** Внешний преобразователь
Только E4440A/47A/46A/48A, исключает 123
- E4440A-BAV** Замена входного соединителя типа N
Только E4440A на соединитель APC 3,5
- E444xA-H70** Выход ПЧ 70 МГц
Исключает 122, 140 Недоступно E4447A

E444xA-111

Интерфейс USB

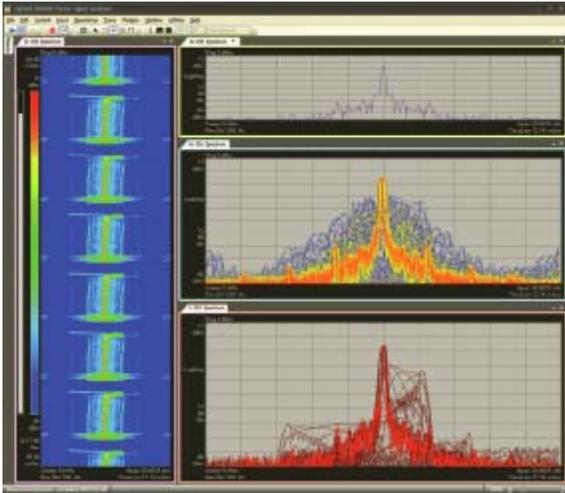
Специализированные измерительные программы

E444xA-226	Фазовый шум	Требуется 1DS
E444xA-219	Коэффициент шума	Требуется 1DS
E444xA-241	Гибкий анализ модуляции	
E444xA-BAF	W-CDMA	Требуется B7J
E444xA-210	HSDPA	Требуется B7J и BAF
E444xA-202	GSM с EDGE	Требуется B7J
E444xA-B78	cdma2000	Требуется B7J
E444xA-214	1xEV-DV	Требуется B7J и B78
E444xA-204	1xEV-DO	Требуется B7J
E444xA-BAC	cdmaOne	Требуется B7J
E444xA-BAE	NADC, PCD	Требуется B7J
E444xA-211	TD-SCDMA	Требуется B7J
E444xA-266	Комплект программ, обеспечивающих совместимость кодов	

E4443A
E4445A
E4440A
E4447A
E4446A
E4448A

89601B/
89601BN

- Гибкий анализ в частотной, модуляционной, временной областях и диагностика
- Мощные опции анализа сигналов систем 3GPP/WLAN/WiMAX/LTE
- Развитые инструментальные средства анализа сигналов беспроводных систем связи
- Анализ многоканальных систем и MIMO
- Базирующееся на ПК, программное обеспечение может работать с анализаторами сигналов, осциллографами и модульными приборами



Программное обеспечение 89600B VSA представляет спектрограмму, обеспечивает режим цифрового послесвечения и отображает накопленные графики предистории

Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600B поддерживает более 70 стандартов сигналов и видов модуляции, включая следующие

- Коммерческие сотовые системы связи, в том числе WCDMA и LTE
- Сигнальная среда MIMO
- Анализ цифровых сигналов общего назначения с видами модуляции, включая FSK, BPSK, QPSK, 16-1024QAM, APSK и Star QAM
- Беспроводные сети, включая WiMAX и WLAN
- Аналоговая AM/ЧМ/ФМ

Широкий выбор развитых инструментальных средств для оценки сигналов и диагностики

- Анализ спектра с высоким разрешением на основе БПФ, с отображением спектрограммы и полной маркерной поддержкой
- Анализ во временной области, включая временное стробирование, определение дополняющей интегральной функции распределения (CCDF) и автокорреляционной функции
- Дополнительные средства, такие как запись и воспроизведение сигнала, макросы, математические функции и удобные активные маркеры на экране для оперативного управления параметрами

Совместимость со многими платформами

Программное обеспечение анализа векторных сигналов (VSA), базирующееся на ПК, работает на портативных компьютерах или на приборах, базирующихся на ПК. За счёт поддержки более чем 30 моделей, пользователь может иметь доступ к сигналам в любой точке функциональной схемы своего устройства - от модулирующего сигнала (аналогового или цифрового) до сигналов ПЧ и ВЧ, в диапазоне частот от 0 до 50 ГГц и с шириной полосы от 1 Гц до 30 ГГц.

Поддерживаются следующие приборные платформы.

- Универсальные анализаторы спектра и сигналов серий PXA, MXA, EXA и CXA
- Осциллографы серий Infiniium 90000X, 9000 и InfiniVision 6000, 7000
- Логические анализаторы
- Модульные приборы, включая приборы с шиной LXI и N7109
- Программное обеспечение моделирования, включая SystemVue и Simulink
- Программное обеспечение VSA может также загружать захваченные сигналы в генераторы сигналов компании Agilent

Служба обновления программного обеспечения

Благодаря службе оформления подписки и обновления программного обеспечения 89601BU, пользователь автоматически получает обновлённые версии, как только они становятся доступны. Каждая новая версия 89600B включает один год обслуживания, а также может быть заказана отдельно.

Для удобства пользователей программное обеспечение 89600B имеет различные формы лицензий

- Лицензия на один ПК/прибор - даёт право работать на ПК пользователя или на приборе, базирующемся на ПК
- Перемещаемая лицензия - включает типовые положения лицензии на один ПК/прибор, но с правом перемещения между приборами или ПК. Если прибор направлен в поверку или в ремонт, можно переместить программное обеспечение VSA на другой анализатор и продолжить работу
- Плавающая лицензия - допускает использование программного обеспечения несколькими пользователями, одновременно одним
- Пробная лицензия (14 дней бесплатного опробования) - позволяет загрузить программное обеспечение с сайта www.agilent.com и опробовать в течение 14 дней все его функциональные возможности, используя любые аппаратные средства пользователя (или работать с записанным сигналом, если аппаратные средства недоступны)

Опции анализа модуляции общего назначения

Опция AYA: гибкий анализ модуляции

Опция AYA демодулирует сигналы многих стандартных форматов связи, таких как EDGE и GSM. Она представляет также широкий набор демодуляторов общего назначения для видов модуляции FSK, BPSK, QPSK, QPSK со смещением, QAM и VSB - все с устанавливаемыми пользователем тактовой частотой символов, шириной полосы, типом фильтра и параметром альфа. Пользователь может даже использовать собственную оригинальную фильтрацию, задавая импульсную или частотную характеристику фильтра.

Опции анализа сигналов систем сотовой связи

Опция BHF: анализ модуляции форматов OFDM пользователя

- Опция BHF предоставляет пользователям передовые средства анализа и измерения параметров сигналов OFDM для исследования их собственных форматов OFDM, включая конфигурации MIMO систем 2x2, 3x3 и 4x4.
- Исследование сложных многоканальных MIMO систем с использованием исключительно высоких возможностей настройки параметров для контроля широкого диапазона сигналов
 - Оценка качества SISO и MIMO систем с помощью широкого набора измерений параметров канала, потока данных и межканального взаимодействия
 - Важные для пользователя измерения OFDM: более детальные измерения OFDM пользователя, включающие EVM, паразитное просачивание сигнала несущей, рассогласование I/Q match параметры пакета
 - Удобные, легко приспособляемые, экраны представления результатов измерения для определения параметров сигналов и диагностирования ошибок; использование составного представления созвездия, таблицы символов с демодулированными необработанными битами, а также представление частоты канала и импульсных характеристик

Основные свойства и технические характеристики

Анализ сигналов

- Число поднесущих: 65000
- Форматы модуляции: BPSK, QPSK, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM, 512QAM, 1024QAM
- Типы поднесущих: для передачи данных, пилотные и преамбула
- Конфигурации MIMO систем: 2x2, 3x3, 4x4

Измерения

- Канальные данные: спектр, временные параметры, интегральная функция распределения (CCDF)
- Демодуляция данных: модуль вектора ошибки (EVM), EVM каждого символа, EVM каждой несущей, отклонение частоты, I/Q параметры, общая пилотная ошибка
- Корректор и слежение за пилот-сигналом: настройка корректора, параметры корректора (режим усреднения, слежение за пилот-сигналом)
- MIMO: информация о пакете, сводка ошибок OFDM, информация о пакете OFDM, данные межканального взаимодействия, частотная характеристика канала, различие между частотными характеристиками каналов, импульсная характеристика

Другие свойства

- Автоматическое определение вида модуляции

Опция BHG: анализ модуляции LTE-Advanced FDD

Опция BHN: анализ модуляции LTE-Advanced TDD

- Опции BHG и BHN дают инженерам, работающим с ВЧ и модулирующими сигналами, исчерпывающий набор средств анализа сигналов систем, соответствующих стандарту LTE-Advanced Release 10 (декабрь 2010).
- Анализ одновременно до пяти компонентных несущих с возможностью индивидуальной установки параметров
 - Анализ каждой компонентной несущей с широким выбором измерений модуля вектора ошибки (EVM) - общая/данных/пилот-сигналов/опорных символов, EVM в зависимости от несущей, символа, ресурсного блока, канала и слота
 - Тестирование за пределами физического уровня с возможностью декодирования транспортного уровня - с доступом к восстановленным, дешифрованным и декодированным данным

- Использование измерений статистических параметров, таких как CCDF, для обеспечения информации о профиле мощности неформатированных сигналов для определения параметров компонентов
- Сводка фреймов, отображающая мощность, EVM и модуляцию для всех активных каналов
- Таблица ошибок, отображающая параметры I/Q, частотные ошибки, ошибки тактовых сигналов символов, тип CP и OS/PRS
- Таблица символов с демодулированными необработанными битами
- Частота канала и импульсная характеристика

Основные свойства и технические характеристики

Анализ сигналов

- Поддержка стандарта: 3GPP Release 10 (декабрь 2010 г.)
- Форматы: нисходящий канал (OFDMA) и восходящий канал (SC-FDMA)
- Уровень анализа (для каждой компонентной несущей): радиочастотный, субфрейм, ресурсный блок, каналы, биты (необработанные), P-SCH, S-SCH, RS, PBCH, PDCCH, PDSCH, PUCCH, PUSCH, PRACH
- Значения ширины полосы: от 1,4 до 100 МГц (до 20 МГц для каждой компонентной несущей, до пяти компонентных несущих могут быть агрегированы с использованием как смежных, так и несмежных участков спектра в пределах полосы частот 140 МГц)

Измерения

- Агрегация несущих как для базовых станций (eNB), так и абонентского оборудования (UE): для каждой компонентной несущей измеряется EVM, частотная ошибка, мощность DL RS, RSTP, OSTP, смещение I/Q, внутрисполосные излучения и многое другое
- Улучшенный восходящий канал: кластерный SC-FDMA и одновременный анализ PUCCH и PUSCH
- Несколько форм представления результатов измерения с использованием цветового кодирования: EVM в зависимости от поднесущей, EVM в зависимости от символа, EVM в зависимости от слота, EVM в зависимости от ресурсного блока (RB), обнаруженные распределения (поднесущая для каждого символа), сводная таблица ошибок, сводная таблица фреймов и многое другое

Другие свойства

- Для того, чтобы использовать опцию BHG требуется опция BHD
- Для того, чтобы использовать опцию BHN требуется опция BHE

Опция BHD: анализ модуляции LTE FDD

Опция BHE: анализ модуляции LTE TDD

Используя опции анализа модуляции в системах LTE, можно получить глубокое представление о работе и характеристиках модуляции в системах LTE FDD и LTE TDD. Эти опции анализа современных технологий дают инженерам, работающим с ВЧ и модулирующими сигналами, наиболее полный набор инструментальных средств для анализа сигналов систем LTE.

Они дают инженерам, работающим с ВЧ и модулирующими сигналами, наиболее полное решение для тестирования физического уровня сигналов LTE и диагностики трансиверов LTE и их компонентов. Опции анализа стандарта 3GPP LTE позволяют анализировать сигналы LTE, начиная с модулирующих сигналов и заканчивая сигналами, поступающими с антенны. Можно выполнять измерения цифровых и аналоговых сигналов как в восходящем, так и в нисходящем соединении.

Опции анализа стандарта 3GPP LTE специально предназначены для детального анализа ВЧ и модуляционных характеристик прототипов устройств LTE. Они позволяют анализировать спектр и измерять значение вектора ошибки (EVM) как для всего фрейма, так и для субфреймов в пределах фрейма, слотов или отдельных символов в информационных и управляющих каналах, а также для сигналов синхронизации и опорных сигналов. Поддерживается анализ сигналов LTE как в восходящем (SC-FDMA), так и в нисходящем каналах (OFDMA). Таким образом, можно измерять параметры передатчиков базовой и мобильной станции, применяя одно и то же решение.

В программе широко используется цветовое кодирование активных каналов, функции маркеров и возможность отображения нескольких измеренных значений EVM, что значительно упрощает измерение и анализ сигналов LTE.

Специальные измерения качества модуляции передатчиков включают измерения EVM для каждой несущей OFDM, EVM для каждого символа OFDM, EVM для каждого слота и EVM для каждого блока ресурсов. Имеется возможность построения графиков среднеквадратических значений EVM, а также измерение EVM для отдельных несущих, символов, слотов и блоков ресурсов для всех сигналов и каналов LTE (например, для информационных и управляющих каналов, а также сигналов синхронизации и опорных сигналов).

Решение для анализа сигналов 3GPP LTE поддерживает сигналы LTE с любой шириной полосы вплоть до 20 МГц. Осуществляется поддержка всех видов модуляции, включая BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, а также все модуляционные последовательности, в том числе CAZAC и OSxPRS. Программное обеспечение может анализировать любой из четырех портов передающей антенны, определенных для передатчика нисходящего канала LTE.

Опция B7T: анализ модуляции cdma2000/1xEV-DV

Опция B7T предоставляет средства, необходимые для испытаний сигналов cdma2000/1xEV-DV на соответствие их стандартам и определения причин, по которым эти сигналы не соответствуют своему стандарту. Дешифрация, сжатие спектра и демодуляция для сигналов прямого и обратного каналов. Программное обеспечение автоматически опознаёт все активные каналы, независимо от символической скорости или длины кода Уолша.

Возможности анализа сигналов идентичны возможностям анализа сигналов W-CDMA. При анализе модуляции 1xEV-DV автоматически определяется формат модуляции в каналах F-PDCH, автоматически опознаются активные каналы и дополнительная заранее определённая конфигурация активного канала F-PDCH для сигналов с адаптивной модуляцией. Средства статистического анализа доступны для определения отношения пикового значения сигнала к СКЗ.

Опция B7U: анализ модуляции W-CDMA/HSPA

Измерение, оценка и отладка сигналов стандартов W-CDMA и Enhanced HSPA (HSPA+), используя средства опции B7U. Эти средства позволяют сжимать (восстанавливать) спектр, расшифровывать и демодулировать сигналы W-CDMA в линии "вверх" или линии "вниз". Анализатор автоматически определяет все активные каналы, независимо от символической скорости или длины расширяющей кодовой последовательности.

Возможность измерения 2x2 DL MIMO для каналов HS-PDSCH с использованием поддерживаемых 2-канальных аппаратных средств. Новые графики измерения MIMO позволяют получить не только общую картину качества сигнала, но и измерить ошибки в кодовой области (CDE) или мощность в кодовой области (CDP) для индивидуальной антенны.

Ускорение измерений достигается за счёт стандартных установок для линий "вниз" (мобильная станция или оборудование пользователя) линий "вверх" (базовая станция). Для определения общих характеристик исследуемого сигнала и поведения отдельных уровней и каналов обеспечивается отображение только одного уровня, а также совмещённое изображение CDP и CDE (отображаются все уровни кода одновременно).

Для нахождения конкретных ошибок предлагается использовать совмещённые и одноканальные сигнальные созвездия, решётчатые и глазковые диаграммы, графики амплитуды IQ/фазовых ошибок и модуля вектора ошибки. Отображения статистических параметров (CCDF, CDF или PDF) помогут определить рабочую точку исследуемых усилителей.

Для анализа конкретных временных слотов следует использовать органы управления смещением и интервалом измерения.

Для части HSDPA исследуемого сигнала W-CDMA автоматически определяется схема модуляции каналов HS-PDSCH. Также обеспечивается ручное или автоматическое сжатие спектра для каналов HS-PDSCH. Для сигналов HSUPA опция B7U позволяет автоматически или вручную определить формат модуляции и поддерживает все длины расширяющей кодовой последовательности HSUPA.

Опция B7W: анализ модуляции 1xEV-DO

Дешифрация, сжатие спектра и демодуляция сигналов с модуляцией 1xEV-DO. Пользователь может также анализировать каналы обратной связи (мобильная станция или терминал доступа) и прямой связи (базовая станция или сеть доступа). Анализатор автоматически опознаёт все активные каналы, независимо от символической скорости или длины кода Уолша.

Усовершенствованный демодулятор, используемый в данной опции, не требует когерентных сигналов несущих или сигналов синхронизации символов и поставляется с внутренним фильтром IS-2000. Всё, что должен сделать пользователь, - ввести значения частоты несущей, чиповой скорости, указать направление передачи и установить кодирующую маску.

Результаты измерений: мощность в кодовой области (CDP) (совмещённая или для конкретного уровня), ошибка в кодовой области (CDE) (совмещённая или для конкретного уровня), EVM, смещение IQ, rho, overall 1 rho и overall 2 rho.

Также доступны графики CCDF, CDF и PDF для представления статистических параметров исследуемого сигнала.

Опция B7X: анализ модуляции TD-SCDMA

Отладка и анализ модуляции с множественным доступом с синхронизированными режимами временного и кодового разделения каналов (TD-SCDMA) и определение характеристик ВЧ сигналов с использованием опции B7X.

Опция B7N: анализ модуляции формата 3G

Опция B7N предназначена для оценки и выявления аномалий в модулированных сигналах систем беспроводной связи третьего поколения. Будь то сигналы форматов cdma2000, W-CDMA, TD-SCDMA, 1xEV-DO, HSPA+ или 1xEV-DV, гибкость инструментальных средств и анализа в опции B7N помогает выполнять испытания сигналов на соответствие их стандартам и находить неисправности. Пользователь может отдельно купить опции для нужных ему форматов модуляции: опцию B7T (cdma2000/1xEV-DV), опцию B7U (W-CDMA/HSPA+), опцию B7X (TD-SCDMA) или опцию B7W (1xEV-DO).

Опции анализа сигналов беспроводных сетей

Опция ВНJ: Анализ модуляции сигналов стандарта 802.11ac

Программное обеспечение 89600В позволяет пользователю увидеть, что происходит внутри сложных устройств беспроводных сетей. Опция ВНJ обеспечивает инженеров-разработчиков исчерпывающим набором средств анализа сигналов стандарта 802.11ac.

- Поддержка режимов Duplicate Legacy, смешанного, HT-Duplicate и форматов ВНТ
- Поддержка всех значений ширины полосы частот сигналов, включая 20, 40, 80 и 160 МГц (160 МГц в непрерывном и прерывистом режимах)
- Подобно другим опциям 89600В, с этой опцией могут использоваться различные аппаратные средства (анализаторы сигналов, осциллографы, логические анализаторы)
- Поддержка всех форматов модуляции стандарта 802.11ac: от BPSK до 256QAM. Измерение EVM, параметров I/Q и просмотр созвездия нескольких пространственных потоков одновременно
- Отображает содержимое полей L-SIG HT-SIG и VHT-SIG; возможность измерения CCDF, зависимости мощности относительно времени и измерений с временной селекцией.
- Анализ EVM символа, несущей или пакета; измерение параметров I/Q, центральной частоты, полосы частот, мощности, АСРР; демодуляция до уровня бита
- Оценка результатов с помощью простых в использовании средств, таких как составное представление созвездия, графики EVM, цветовое кодирование и одновременное отображение нескольких форм представления сигнала

Основные свойства и технические характеристики

Анализ сигналов

- Поддерживаемые стандарты: IEEE 802.11ac ВНТ (20, 40, 80 и 160 МГц). 160 МГц поддерживается в непрерывном и прерывистом режимах
- Поддержка пространственных потоков: от 1 до 4, авт./ручное обнаружение
- Автоматически определяемые форматы модуляции: BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM

Измерения

- Пространственный поток: EVM – СКЗ, относительно номера символа, относительно номера несущей, относительно номера потока
- Частотная ошибка OFDM-сигнала, ошибка тактового сигнала символа, общая пилотная ошибка (CPE); пиковое значение EVM, усреднённое по всем поднесущим и символам OFDM; EVM только для пилот-сигналов поднесущих (СКЗ); EVM только для поднесущих данных (СКЗ); параметры I/Q, перекрёстная утечка мощности между каналами
- Информация пакета данных OFDM, информация полей HT-SIG и VHT-SIGn, отношение максимального сингулярного числа матрицы отклика канала корректора к минимальному, матрица каналов MIMO
- До демодуляции: блок данных, обнаруженный при поиске импульса, который является входным потоком для демодуляции; спектр графика во временной области; коррекция в частотной области; данные во временной области, собранные до коррекции; мгновенный спектр

Другие свойства

- Для того, чтобы использовать эту опцию, требуется опция В7Z

Опция В7Z: анализ модуляции MIMO по стандарту IEEE 802.11n (WiFi)

Анализ сигнала MIMO-системы, соответствующей стандарту IEEE 802.11n, является чрезвычайно сложной задачей, поскольку такой сигнал сформирован из нескольких OFDM-сигналов, которые передаются на одной и той же частоте в одно и то же время. Развитый набор средств отладки и оценки специально разработан компанией Agilent для решения этой проблемы и многого другого.

Многоканальные измерения

Оценка и отладка MIMO-систем требует одновременного многоканального сбора данных и анализа сигналов. Осциллографы Infiniium и InfiniVision и дискретизаторы Acqiris имеют несколько каналов и очень хорошо подходят для решения этой проблемы. Многоканальные осциллографы Infiniium и InfiniVision обеспечивают анализ систем 4x4 MIMO с частотой дискретизации до 80 ГГц, что позволяет захватывать исследуемые сигналы 802.11n непосредственно без преобразования с понижением частоты. Эти приборы имеют полосы пропускания до 32 ГГц, динамический диапазон до 40 дБ, глубину памяти сбора данных до 2 Гвб. Богатые возможности этих приборов делают их универсальным средством измерений сигналов WLAN-MIMO.

Мощные измерения для всех форматов

Оценка и отладка нескольких рабочих форматов стандарта IEEE 802.11n: зеленое поле (Green Field), смешанный режим, дублирование традиционного и дублирование высокоскоростного. Измерение EVM, параметров I/Q и просмотр созвездия до четырёх пространственных потоков одновременно. Использование функций когерентности и кросс-корреляции для оценки влияния одного пространственного потока на другой. Считывание полей L-SIG и HT-SIG. Возможность измерения CCDF, зависимости мощности относительно времени и измерений с временной селекцией. Новый числовой график MIMO обеспечивает числовой метод сравнения максимального сингулярного числа матрицы отклика канала корректора с минимальным сингулярным числом. Все это и многое другое имеется в этой опции.

Опция В7R: анализ модуляции WLAN

Компания Agilent является промышленным лидером в области измерений НЧ и ВЧ параметров сигналов WLAN, а также качества их модуляции. С опцией В7N программное обеспечение 89600В компании Agilent обладает следующими функциями.

- анализ модуляции 802.11a OFDM
- анализ модуляции 802.11b DSSS/CCK/PBCC
- анализ модуляции 802.11g
- испытания на основе стандартов 802.11a/b/g
- анализ модуляции IEEE 802.11p DSRC
- анализ модуляции IEEE 802.11j 10 MHz

Анализ WLAN с опцией В7N предусматривает два режима: DSSS/CCK/PBCC и OFDM. Для анализа модуляции 802.11g следует использовать эти два режима совместно; для анализа сигналов 802.11b или 802.11a - раздельно.

Анализ модуляции 802.11b

Выбор режима DSSS/CCK/PBCC позволяет автоматически сжимать (восстанавливать) спектр, расшифровывать и демодулировать полезную информацию сигналов всех четырех предписанных форматов 802.11b (1; 2; 5,5; 11 Мбит/с). Этот режим позволяет работать с дополнительными режимами PBCC, дополнительной короткой преамбулой и преамбулой CCK формата CCK-OFDM стандарта 802.11g. Кроме того, можно выбрать опорный фильтр RRC (фильтр с косинусоидальным сглаживанием АЧХ) для приложений, требующих поддержки канала 14. Опция В7R позволяет исследовать диаграмму созвездия, измерять EVM, частотную ошибку, квадратурную ошибку, несбалансированность коэффициентов передачи и другие параметры. Функцию измерения во временной области можно использовать для исследования мощности сигнала в зависимости от времени. Функция временной селекции позволяет анализировать спектр части импульсного сигнала. Все это и многое другое доступно в режиме DSSS/CCK/PBCC.

Анализ модуляции 802.11a

Режим анализа модуляции OFDM в опции В7R позволяет демодулировать и анализировать сигналы 802.11a, 802.11g и совместимые с HiperLAN2, допускает демодуляцию пакетов OFDM до уровня битов. Составное представление созвездия предусмотрено для автоматического определения и отображения всех форматов модуляции (BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM) в пакете. Для оценки качества модуляции предусмотрено представление EVM всего пакета, каждого символа или каждой поднесущей в символе. Наблюдать все эти данные можно на эффективном графическом экране, который показывает все структуры в EVM - ключ к нахождению исходной причины неисправности. Для наблюдения поведения амплитуды и фазы пилотных поднесущих служит представление общей пилотной ошибки. Экран ошибки преамбулы позволяет измерять установление амплитуды и фазы пакета OFDM. Эти и другие функции обеспечивают пользователя мощным инструментом анализа и отладки OFDM-сигналов.

Приложение для испытания сигналов стандартов 802.11a/b/g

Данное измерительное приложение (поставляемое как часть дополнительной функции для анализа WLAN с опцией В7R) позволяет ускорить процесс испытания на соответствие сигналов стандартам 802.11a/b/g, автоматически выполняет тесты испытываемых сигналов на соответствие стандартам связи. Оператор должен указать тесты, которые следует выполнить, установить центральную частоту и другие параметры, остальное сделает эта подпрограмма. Тесты, обеспечиваемые данным приложением, включают измерение следующих параметров: мощность передатчика, центральная частота, отклонение частоты тактового сигнала символа, точность модуляции и спектральная маска. Ограничительные линии для допусковых испытаний, заданные стандартами, предварительно запомнены в программе, но могут быть изменены. Пользователь может даже изменить профиль ограничительных линий. Результаты, представленные в виде допускового контроля измеренных данных, могут быть загружены в электронную таблицу, отчет или переданы по сети.

Опция В7Y: анализ модуляции OFDMA по стандарту IEEE 802.16 (Mobile WiMAX)

Развитые инструментальные средства диагностики и поиска неисправности позволяют анализировать сигналы систем IEEE 802.16e OFDMA. Качество модуляции оценивается по характеристикам логического субканала, пакета и зоны. Опция В7Y позволяет также анализировать форматы пакетов восходящего и нисходящего каналов, TDD, FDD и многое другое.

Исчерпывающий набор средств

Возможности анализа модуляции OFDMA-сигналов, соответствующих стандарту 802.16, являются исчерпывающими. Опция В7Y охватывает виды зон PUSC, OPUSC, FUSC, OFUSC и AMC, управляет форматами нисходящего и восходящего каналов, охватывает все полосы частот от 1,25 МГц до 28 МГц и все разрешения БПФ от 128 до 2048 точек. Опция также обеспечивает единый анализ передач 2-антенных STC/MIMO для зон DL-PUSC, обеспечивая измерения сигналов передач с использованием групп подканалов (PUSC) для нисходящих каналов многоэлементных антенных систем. Можно также проанализировать районы распределения диапазонов частот, чтобы помочь разрешить проблему входа в сеть.

Индикатор состояния ПСП

Псевдослучайные последовательности (ПСП) играют большую роль в 802.16 OFDMA. На физическом уровне они определяют положение несущей и пилот-сигнала. Если приемник обнаружит плохую ПСП, он не сможет демодулировать сигнал. Если программное обеспечение 89600B компании Agilent обнаружит плохую ПСП, оно автоматически определит действительную ПСП сигнала, отобразит ее и демодулирует сигнал. Там, где другие анализаторы останавливаются, программное обеспечение 89600B продолжает работать, предоставляя данные, необходимые для локализации проблем.

Индикатор Sync Corr

Преамбула является ключевым моментом для успешной демодуляции OFDMA-сигнала. Если она содержит ошибочную кодовую комбинацию, успешная демодуляция невозможна. Уверенность в том, что эта кодовая комбинация является правильной, важна для понимания причины неспособности приемника демодулировать сигнал. Другие анализаторы не проверяют кодовую комбинацию преамбулы.

Опция анализа модуляции OFDMA компании Agilent обеспечивает индикатор корреляции синхронизации (Sync Corr) в таблице символов/ошибок. Этот индикатор сравнивает действительную кодовую комбинацию преамбулы с кодовой комбинацией, соответствующей стандарту. Плохая корреляция указывает на проблему в принятом кодовом слове. В отличие от других анализаторов, программное обеспечение 89600B предоставляет полезную информацию о структуре физического уровня даже в том случае, когда оно не может успешно демодулировать сигнал.

Сложные сигналы: простые в использовании средства анализа с динамической автоконфигурацией

Средства демодуляции OFDMA работают вместе для облегчения решения сложных проблем анализа сигналов стандарта Mobile WiMAX.

Опция B7Y может автоматически декодировать карту распределения полей нисходящего канала (DL-MAP) для обеспечения динамической автоконфигурации для сигналов этого сложного стандарта. Даже сигналы восходящего канала для большинства профилей по умолчанию стандарта Mobile WiMAX могут быть декодированы для обеспечения автоконфигурации. Данная конфигурация может быть скопирована в пользовательские файлы MAPFiles с целью более удобного анализа сигнала, либо для обмена информацией о конфигурации сигнала с коллегами.

Результаты измерения отмечаются цветом в соответствующих местах по всему пакету данных. Если затем посмотреть на составное представление созвездия зон данных нескольких пакетов, можно обнаружить, используют ли интересные пакеты данных запрограммированную модуляцию.

Если у пользователя имеется возможность перейти к экрану, отображающему зависимость модуля вектора ошибки (EVM) от времени, можно легко определить, к какому пакету данных относится выброс EVM. Такие же возможности обеспечиваются и экраном спектра EVM. Другие анализаторы вынуждают пользователя перемещаться взад и вперед между измерениями, чтобы увидеть значения времени символов и логические номера поднесущих для получения необходимой информации. В отличие от них, компания Agilent использует цвет для упрощения и ускорения задач анализа. Пользователь может также связывать маркеры на нескольких экранах. Это позволяет ему просматривать интересный сигнал и одновременно анализировать его поведение в различных областях: временной, частотной, модуляционной и ошибок.

Опция BHC: анализ модуляции RFID

Мощные возможности измерения и отображения результатов, предоставляемые программным обеспечением 89600B, позволяют находить неисправности в системах RFID. С помощью этой опции можно анализировать прямые (запросчик) и возвратные (признак) сигналы. Для некоторых стандартов RFID рекомендуется использовать встроенные, заранее сконфигурированные установки или вручную устанавливать формат демодуляции, линейное кодирование и скорость передачи в битах.

Опция BHB: анализ сверхширокополосной модуляции MB-OFDM

Опция BHB имеет наиболее полный среди промышленных устройств набор простых в использовании инструментальных средств, которые обеспечивают не имеющую себе равных возможность наблюдения сигналов на физическом уровне. Это позволяет использовать опцию для выявления проблем в сверхширокополосных сигналах физического уровня в основанной на WiMedia многополосной системе OFDM, такой как в сертифицированной беспроводной USB. Использование опции BHB, работающей в составе осциллографов компании Agilent с высокими характеристиками, поможет быстрее найти основные причины возникающих проблем.

Опция 300: возможности подключения аппаратных средств

Компания Agilent рекомендует добавить к имеющемуся у пользователя прибору этой компании - анализатору спектра, осциллографу или другому - средства анализа модуляции мирового класса. Чтобы получить возможность измерения параметров сигналов нужно связать программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600B с одним из множества приборов компании Agilent. Подключение к приборам осуществляется через порты GPIB, FireWire® (IEEE-1394), USB или LAN. Программное обеспечение 89600B может также работать внутри измерительных приборов, базирующихся на платформе ПК.

Программное обеспечение 89600B поддерживает следующие платформы.

- Анализаторы сигналов серии X: PXA (N9030A), MXA (N9020A), EXA (N9010A), CXA (N9000A)
- Анализаторы спектра серии ESA-E
- Анализаторы спектра серии PSA с высокими характеристиками
- Осциллографы Infiniium
- Осциллографы InfiniVision
- Дискретизаторы Acqiris
- Синтетические измерительные приборы с интерфейсом LXI
- Логические анализаторы серий: 16800/16900 или 1680/1690

Многоканальная работа

Когда требуется измерение взаимных характеристик каналов или комплексного сигнала I+IQ, программное обеспечение 89600B поддерживает 2- и 4-канальные конфигурации на основе осциллографов Infiniium или InfiniVision. Двухканальный режим работы поддерживается также анализаторами спектра.

Опция 105: динамическая связь с Agilent EEsos ADS/SystemVue

Мощное компьютерное программное обеспечение 89600B допускает жесткую интерактивную интеграцию с расширенной системой проектирования Agilent EEsos's Advanced Design System для анализа данных моделирования. Программное обеспечение 89600B динамически связано с любой точкой в цифровой модели для анализа данных путём простой буксировки пиктограммы в желаемую точку схемы.

Опция 106: динамическая связь с программным обеспечением MathWorks Simulink Model-Based Design

Опция 106 повышает эффективность измерений и возможностей отображения программного обеспечения 89600B для проектов, разрабатываемых на основе Simulink. Эта опция снабжает программное обеспечение векторного анализа сигналов набором схемных блоков, сконструированных для работы с наборами инструментальных средств Simulink и наборами блоков. Функция приёмника данных программного обеспечения векторного анализа сигналов позволяет принимать данные моделирования, а затем, используя многочисленные свойства и функциональные возможности 89600B, обрабатывать их и выводить на экран. Функция источника программного обеспечения векторного анализа сигналов позволяет принимать данные измерений от испытательного оборудования Agilent и вводить их в проектные решения Simulink.

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании: www.agilent.com/89600B

Информация для заказа

- 89601B** Программное обеспечение векторного анализа сигналов (лицензия на один ПК/прибор, может быть в любое время перенесена на другой ПК/прибор)
- 89601BN** Программное обеспечение векторного анализа сигналов (плавающая лицензия для одного сервера: обеспечение одновременного доступа нескольких пользователей)

Опции для 89601B и 89601BN

- 200 Базовый векторный анализ сигналов (обязательная опция)
- 300 Подключение аппаратных средств
- 105 Динамическая связь с EEsos ADS/SystemVue
- 106 Динамическая связь с программным обеспечением Simulink
- AYA Гибкий анализ модуляции
- BHF Анализ модуляции форматов OFDM пользователя
- BHG Анализ модуляции LTE-Advanced FDD (требуется опция BHD)
- BHH Анализ модуляции LTE-Advanced FDD (требуется опция BHE)
- BHD Анализ модуляции LTE FDD
- BHE Анализ модуляции LTE TDD
- B7T Анализ модуляции cdma2000/1xEV-DO
- B7U Анализ модуляции W-CDMA/HSDPA
- B7W Анализ модуляции 1xEV-DO
- B7X Анализ модуляции TD-SCDMA
- B7N Комплект для анализа сигналов 3GPP (включает B7T, B7U, B7W, B7X)
- BHJ Анализ модуляции сигналов стандарта 802.11ac с поддержкой до 4X4 MIMO (требуется опция B7Z)
- B7Z Анализ модуляции 802.11n MIMO
- B7R Анализ модуляции WLAN (802.11a/b/g/i/p)
- B7Y Анализ модуляции IEEE 802.16 OFDMA
- BHC Анализ модуляции RFID
- BHB Анализ сверхширокополосной модуляции MB-OFDM

89601BU Служба обновления программного обеспечения и оформления подписки (лицензия для работы на одном ПК приборе)

89601BNU Служба обновления программного обеспечения и оформления подписки для одного сервера (плавающая лицензия)

N5531S
N5532A

- Абсолютная ВЧ мощность: современный цифровой измеритель мощности с погрешностью $\pm 0,124$ дБ
- Настройка уровня ВЧ мощности: пределы измерения от +30 до минус 129 дБм¹ с точностью, превосходящей требования к калибровке источника/аттенюатора
- Частотомер: разрешение по частоте 0,001 Гц и чувствительность до минус 55 дБм
- Анализ аналоговой модуляции: АМ, ЧМ и ФМ для проверки коэффициента/индекса модуляции и уровня искажений
- Графические интерфейсы пользователя, позволяющие работать с минимальным уровнем обучения персонала
- Дистанционные интерфейсы пользователя, обеспечивающие среду, совместимую с IVI-COM
- Модули первичных преобразователей мощности по типу приемника 8902A с одним входным соединением для высокопроизводительных, точных и повторяющихся измерений

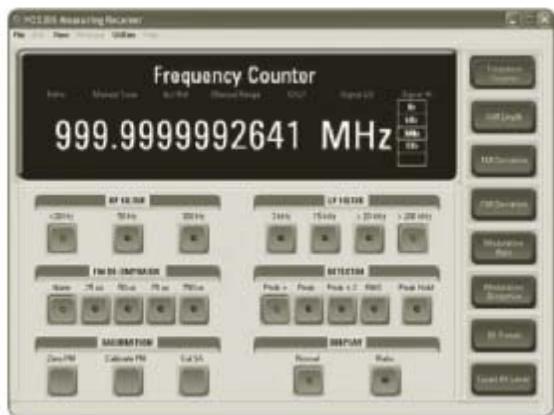


Система измерительного приемника N5531S

Система измерительного приемника N5531S является приемником измерительного приемника 8902A. Здесь в единой комплексной системе сочетается целый ряд прецизионных измерительных функций, которые устанавливают новый стандарт качества метрологии в области измерения ВЧ и микроволновых сигналов до 50 ГГц. Доступны основные виды измерений: измерение частоты электронно-счетным частотомером, измерение абсолютной мощности ВЧ сигнала и уровня мощности при его настройке, глубины модуляции АМ сигналов, девиации частоты ЧМ сигналов, девиации фазы ФМ сигналов, частоты и искажений модуляции. Система измерительного приемника N5531S имеет все рабочие характеристики, необходимые пользователю для прецизионного анализа сигналов.

Метрология и калибровка

Система измерительного приемника N5531S заменяет приемник 8902A для калибровки ВЧ и микроволновых генераторов и аттенюаторов. Она имеет превосходную точность, широкий динамический диапазон, обеспечивает высокую повторяемость результатов и может служить в качестве переносчика размера единицы физической величины, подмандатного метрологическим и поверочным лабораториям. Стандартный режим графического интерфейса пользователя системы N5531S эмулирует основную рабочую панель приемника 8902A, поэтому пользователи, хорошо знакомые с 8902A, сразу же узнают его основные функции и могут быстро научиться работать с этой новой системой, не снижая производительности своего труда.

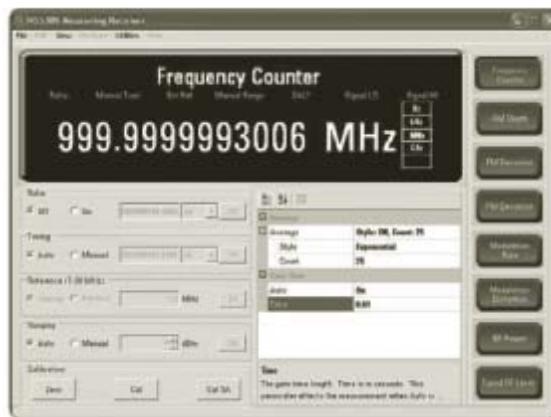


Стандартный режим отображения Standard View

Щелчком по одной кнопке на графическом интерфейсе пользователя N5531S можно легко и точно измерить частоту исследуемого генератора, уровень ВЧ мощности, глубину АМ, девиацию ЧМ и ФМ сигналов, частоту модуляции или уровень искажений.

Для калибровки аттенюаторов и выполнения других относительных измерений мощности система N5531S обеспечивает исключительно высокую точность и широкий динамический диапазон. Погрешность в линейной области измерения относительной мощности, которую обеспечивает система N5531S, составляет $\pm(0,009$ дБ + $0,005$ дБ на каждый шаг в 10 дБ); поэтому в данном случае точность измерения выше, чем у приемника 8902A. Это позволяет калибровать аттенюаторы с самыми высокими характеристиками.

По мере уменьшения уровня сигнала испытываемого устройства отношение сигнал/шум (С/Ш) вносит все больший и больший вклад в погрешность измерения. С учетом величины С/Ш в руководстве по эксплуатации системы N5531S приведены исчерпывающие данные по точности измерения при изменении уровня мощности¹ в пределах полного диапазона измерения; это дает реальную достоверность результатов.



Усовершенствованный режим отображения Advanced View

В режиме усовершенствованного отображения обеспечивается полная гибкость установки параметров измерения. Этот режим позволяет, например, надлежащим образом выбрать полосы пропускания, доступные в N5531S, для оптимизации измерения уровня мощности при его настройке путем сбалансированного выбора чувствительности, точности и скорости измерения.



Групповой режим отображения Batch View

В групповом режиме отображения нажатием клавиши можно последовательно инициировать виды измерения по списку. Результаты измерения, полученные в этом режиме, могут экспортироваться в формат .xml, который легко приспособить для целей получения отчетов. Кроме того, добавление к этому групповому режиму команд языка SCPI позволяет программному обеспечению системы N5531S управлять испытываемым устройством через интерфейс GPIB, делая процессы калибровки более производительными.

Новые опции:

- Автоматический запуск по несущей для АМ/ЧМ/ФМ сигналов (опция 23A)
- Фильтр звуковых частот с взвешивающей функцией, соответствующей рекомендации P53 МККТТ (СЦИТТ) (опция 23В)

¹ Более подробно см. технические характеристики системы N5531S (номер публикации N5989-4795EN).

- Приёмник ЭМП MXE полностью соответствует требованиям CISPR 16-1-1 2010
- Два диапазона частот: от 20 Гц до 8,4 ГГц и от 20 Гц до 26,5 ГГц
- Все необходимые типы детекторов: пиковый, квазипиковый, среднего и среднеквадратического значения
- До трёх одновременно работающих детекторов в реальном времени для непрерывного мониторинга сигнала
- Список сигналов для выделения, удаления и повторного измерения излучения
- Встроенные ограничительные линии и корректирующие коэффициенты для облегчения редактирования
- Новая регистрирующая бумажная лента с длительностью записи до 20 минут
- Возможность запуска других прикладных измерительных программ, в частности, для измерения фазового шума
- Windows® XP Professional со съёмным жёстким диском



N9038A Приёмник MXE для измерения ЭМП

MXE не просто приёмник, позволяющий оценить соответствие уровня электромагнитных помех (ЭМП) требованиям CISPR. Это анализатор сигналов серии X, который может работать с множеством прикладных измерительных программ и совершенствоваться по мере совершенствования техники.

Больше уверенности в испытаниях на соответствие нормам ЭМП и получении консультаций

- Повышение точности и улучшение повторяемости результатов испытаний за счёт выдающейся точности измерения ($\pm 0,78$ дБ) и чувствительности (минус 167 дБм на частоте 1 ГГц)
- Новый подход к использованию широких возможностей встроенных средств диагностики, включая прикладные измерительные программы для ЭМС, маркерные функции, масштабирование полосы обзора, обзор зоны и отображение спектрограммы
- Оборудование лаборатории гибким средством для испытания новой продукции и новых типов изделий в диапазоне частот 20 Гц до 26,5 ГГц
- Объединение в единое целое функций приёмника ЭМП и анализатора спектра для более быстрой оценки тонкой структуры сигнала

Совместная работа с партнёрами компании Agilent позволяет создать новое или обновлённое оборудование

- Создание новой лаборатории или усовершенствование существующего оборудования с участием партнёров компании Agilent по техническим решениям, таких как ETS-Lindgren, TDK RF Solutions и TOYO Corp.
- Выбор единственного пункта для контактов по вопросам покупки полностью укомплектованного технического решения, удовлетворяющего стандарту MIL-STD и коммерческим требованиям
- Подбор приёмников, испытательных камер, мачт и антенн, а также услуг по обучению, установке и поддержке оборудования
- Упрощение автоматизации испытаний с помощью программного обеспечения партнёра, которое подходит для нужд пользователя

Технические решения, обеспечиваемые партнёрами



Благоприятные возможности, которые предоставляет приёмник MXE для настоящего и будущего

- Большие возможности измерений и анализа приёмника MXE позволяют укрепить испытательную базу и расширить возможности пользователя
- Готовая для предстоящих требований платформ серии X принесёт максимальную отдачу от вложений в оборудование
- Проверенная надёжность приборов серии X и устойчивая к ошибкам архитектура аппаратных средств продлят время работоспособного состояния системы
- Через лицензионный ключ можно расширять функциональные возможности прибора и номенклатуру прикладных измерительных программ

Информация для заказа

Аппаратные средства

N9038A Приёмник ЭМП MXE

В стандартный комплект поставки анализатора входят:

мышь с интерфейсом USB, стандартная клавиатура с интерфейсом USB, CD-ROM с документацией

N9038A-508 Диапазон частот от 20 Гц до 8,4 ГГц

N9038A-526 Диапазон частот от 20 Гц до 26,5 ГГц

N9038A-P08 Предусилитель, диапазон частот от 100 Гц до 8,4 ГГц

N9038A-P26 Предусилитель, диапазон частот от 100 Гц до 26,5 ГГц

N9038A-PFR Прецизионный опорный генератор

(скорость старения $\pm 1 \times 10^{-7}$ за год)

Механический входной аттенуатор (станд. комплектация):

от 0 до 70 дБ с шагом 2 дБ

Полоса анализа: 10 МГц (станд. комплектация)

N9038A-B25 Полоса анализа 25 МГц

Набор расширенных функций отображения (станд. комплектация): Соответствует опции N9030A-EDP (спектрограмма, увеличение графика, ширина зоны)

N9038A-CNF Входные PЧ соединители типа N (розетка)

N9038A-C35 Для входа 1 выбран соединитель 3,5 мм

(только для опции 526)

N9038A-SSD Дополнительный съёмный твёрдотельный накопитель

N9038A-YAS Выход видеоусилителя оси Y

Прикладные измерительные программы (приложения)

Анализатор спектра (станд. комплектация):

Традиционные функции анализа спектра плюс множество новых и расширенных функций; измерения мощности основаны на промышленных стандартах

ЭМС (станд. комплектация):

Соответствует опции W6141A. Предквалификационные измерения помех излучения и помех проводимости

N9068A-2FP Фазовый шум (добавляет одноклавишное измерение фазового шума в частотной области (график в логарифм. масштабе) и во временной области (на фиксированной частоте))

Совместимость на уровне команд языка SCPI (станд. комплектация):

Соответствует опции N9061A-2FP. Добавляет возможность эмуляции анализаторов спектра R&S FSP/FSU/FSX

Принадлежности и документация

Мышь с интерфейсом USB (станд. комплектация):

Каждый приёмник MXE поставляется с мышью с интерфейсом USB, что улучшает удобство использования операционной системы Windows® XP Professional

Клавиатура с интерфейсом USB (станд. комплектация):

улучшает удобство использования операционной системы Windows® XP Professional

Руководство по эксплуатации (User's Guide) и краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Getting Started Guide)

(станд. комплектация):

- вся документация на английском языке
- вся пользовательская документация включена в состав встроенной оперативной контекстно-зависимой справочной системы MXE, а также содержится на компакт-диске, который поставляется вместе с прибором
- пользовательская документация может быть загружена с сайта: www.agilent.com/find/mxe_manuals

N9038A-1CM Комплект для монтажа в стойку

N9038A-1CN Комплект передних ручек

N9038A-1CP Комплект для монтажа в стойку и комплект ручек

N9038A-DVR USB-совместимый привод DVD-ROM/CD-R/RW

N9038A-EFM USB флэш-накопитель (пустой)

N9038A-KB2 Клавиатура 65-клавишная (раскладка США) с шиной USB

N9038A-OBW Документация по сервисному обслуживанию на уровне узлов

Гарантийные обязательства и техническое обслуживание

Стандартный гарантийный срок - один год

R-51B-001-3C Гарантийный срок с возвратом прибора

для обслуживания в компанию Agilent, расширенный до 3 лет

N9038A-UK6 Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний



Анализаторы ЭМС серии E7400A



Анализаторы ЭМС серии E7400A

Лежат ли интересы пользователя в сфере промышленности информационных технологий, автомобилестроения, связи или медицинской электроники, всегда бывает необходимо оценить уровень ЭМП продукции на стадии разработки. С помощью анализатора ЭМС компании Agilent серии E7400A это можно сделать быстро и легко.

Экспресс-анализаторы ЭМС предусматривают простоту заказа, быструю поставку и наилучшую цену

Анализаторы ЭМС доступны в двух экспресс-опциях. В основе этих экспресс-опций лежат наиболее часто заказываемые конфигурации для измерения ЭМП и наиболее популярные опции. Экспресс-анализаторы благоприятны по цене и обеспечены быстрой поставкой.

Помехи излучения

В комбинации с широкополосной антенной анализатор серии E7400A обеспечивает возможности контроля радиоизлучений от испытуемого устройства. Лучше всего это делается в зоне, свободной от отражающих объектов, такой как открытое пространство или специальная камера для измерения ЭМП.

Помехи проводимости

Испытание на уровень шумов или помех, наводимых в проводах сети питания или в линиях данных, осуществляется путём подключения анализатора серии E7400A к этим линиям через цепь стабилизации импеданса линии (Line impedance stabilization network - LISN) или через поглощающие клещи.

Диагностика и выявление проблемы

Если имеется проблема с помехами излучения, можно использовать анализатор E7400A с пробником ближнего поля 11940A или 11941A, чтобы локализовать и продиагностировать источник проблемы.

Широкий набор свойств, обеспечивающих быстрые измерения

Анализатор ЭМС серии E7400A имеет следующие функциональные возможности и свойства для ускорения измерений.

- Детекторы для пиковых, квазипиковых измерений и измерений среднего значения
- Законченные измерительные установки, включающие полосу обзора и полосы для измерения ЭМП
- Отображение двух ограничительных линий и запасов по пределу
- Поправки на антенну, кабели и усилители
- Измерение пиковых, квазипиковых и средних значений уровня 2000 сигналов и накопление результатов во внутреннем списке
- Свойство "Zone" для увеличения изображения интересующего сигнала при одновременном просмотре широкополосного спектра
- Встроенный 3,5-дюймовый дисковый накопитель
- Большой цветной экран с чётким изображением
- Встроенный предусилитель с номинальным усилением 20 дБ
- Сортировка, повторное измерение, маркировка и удаление сигналов, содержащихся во внутреннем списке
- Стандартные порты GPIB и параллельный
- Возможность батарейного питания
- Редактирование или создание специализированных ограничительных линий, запоминание линий и корректирующих коэффициентов
- Встроенный следящий генератор до 3 ГГц (по отдельному заказу)

Информация для заказа

E7400A Анализатор ЭМС серии E7400A (экспресс-опция STD/STG)

Доступные модели

E7402A (от 30 Гц до 3,0 ГГц)

E7405A (от 30 Гц до 26,5 ГГц)

Анализатор ЭМС в стандартной конфигурации (опция STD) включает все перечисленные ниже опции. Для приобретения анализатора стандартной конфигурации со следящим генератором следует заказать опцию STG вместо STD.

Опции, включенные в состав анализатора STD или STG

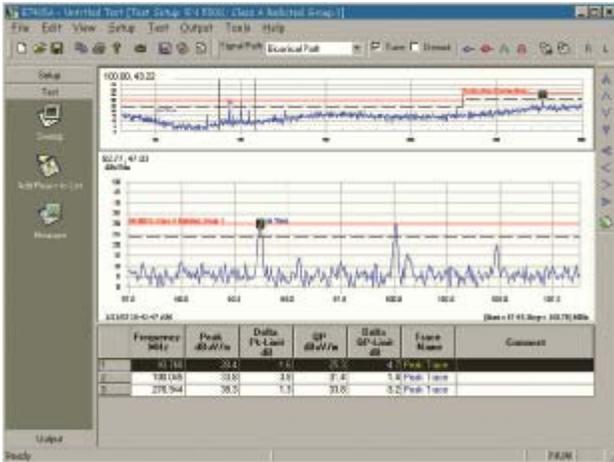
Интерфейс GPIB	A4H
Детекторы ЭМП и ЧМ демодулятор	AYQ
Быстрая развёртка во временной области, выходные порты ПЧ и видеотракта	AYX
Расширение диапазона вниз до 100 Гц (с возможностью использования до 30 Гц)	UKB
Экранировка, обеспечивающая низкий уровень излучений	060
Узкие полосы пропускания (разрешение 1 Гц)	1DR
Встроенный предусилитель для увеличения чувствительности (до 3 ГГц)	1DS
Высокостабильный опорный генератор	1D5
Микропрограмма измерения ЭМС (автоматизированное измерение ЭМС; доступна на сайте www.agilent.com/find/emc)	***
Программное обеспечение IntuiLink для связи с ПК (подключает к Microsoft Word и Excel)	***

Доступные опции

Следящий генератор с импедансом 50 Ом (от 9 кГц до 3,0 ГГц) (эквивалент опции 1DN)	STG
Замена интерфейса GPIB (A4H) на последовательный порт (не совместим с опцией A4H или программным обеспечением E7415A EMI)	1AX
Анализ спектра со стробированием во временной области	1D6

Программное обеспечение на базе ПК для серии E7400A

Компьютерное программное обеспечение IntuiLink облегчает передачу графических данных измерения непосредственно в электронные таблицы MS Excel или экранных изображений в документы MS Word для их последующего анализа, архивирования, воспроизведения или печати. Передача результатов измерений осуществляется по каналам GPIB, RS-232 или LAN (с использованием адаптера E2050A GPIB/LAN). Обеспечивается запоминание и последующий вызов состояний анализатора. Работа без участия оператора с передачей результатов повторяющейся последовательности измерений в указанный день и время. IntuiLink стандартно поставляется с опциями GPIB и RS-232.



Программное обеспечение измерений ЭМП E7415A

Для полностью автоматизированных измерений ЭМП следует выбрать необходимый уровень автоматизации исходя из простоты передачи и захвата данных от анализатора ЭМС или приёмника. Используя E7415A можно выбрать подходящую разрешающую способность измерения в интересующей полосе обзора или использовать функцию автоматического выбора.

Увеличение интересующей области изображения для более детального просмотра делается просто перетаскиванием курсора. Чтобы отметить отдельные сигналы и поместить их в список, достаточно указать их мышью. Чтобы поместить в список все сигналы, уровень которых превышает установленный предел или выходит за пределы допуска, следует воспользоваться функцией "Add Peaks to List" (поместить отклик в список), которая позволяет сделать это одним щелчком мыши. Для измерения пикового, квазипикового и среднего значения сигнала в списке или его редактирования и считывания нужно выделить его подсветкой.

Получить отчётные данные можно путём выбора нужного элемента из большого числа вариантов. Отчёт может включать график, ограничительные линии, таблицу оборудования, коэффициенты датчика и т. д.

Программа E7415A управляет анализаторами ЭМС серии 7400A так же как и анализатором ЭМС серии 8590EM и приёмниками 8546A/42E.

Пробники ближнего поля 11940A и 11941A и комплект пробников ближнего поля 11945A

Эти ручные пробники разработаны для измерения магнитного поля, создаваемого поверхностными токами, щелями, кабелями и интегральными схемами с целью диагностики и поиска неисправности. Их уникальная конструкция обеспечивает эффективное подавление электрического поля. Это в значительной степени уменьшает погрешности, обеспечивая тем самым калиброванные и повторяющиеся результаты измерений.

Пробник 11941A работает в диапазоне от 9 кГц до 30 МГц, 11940A - в диапазоне от 30 МГц до 1 ГГц. На каждом пробнике имеются пересчётные коэффициенты для пяти типов антенн, позволяющие вычислить абсолютную напряжённость магнитного поля (в дБмкА/м) по данным, полученным от анализатора в единицах дБмкВ. Каждый пробник откалиброван и поставляется с коаксиальным кабелем RG-223 длиной 2 м, переходными SMA (розетка) - тип N (вилка) и SMA (розетка) - BNC (вилка).

Комплект пробников ближнего поля 11945A включает пробники 11940A и 11941A для полного перекрытия диапазона от 9 кГц до 1 ГГц. Опция E51 добавляет предусилитель 11909A с 36-дюймовым (914 мм) кабелем с соединителями типа N и сумку для переноски, хранения и защиты всего комплекта от внешних воздействий.

E7415A
11945A
11940A
11941A
Различные принадлежности для измерения ЭМС

Антенны серии 119хх

Эти антенны откалиброваны индивидуально и поставляются вместе с сертификатом калибровки, содержащим фактические данные антенны. Эта серия включает следующие изделия.

Модель	Диапазон частот
11955A Биконическая антенна ¹	от 30 до 300 МГц
11956A Логопериодическая антенна ¹	от 200 МГц до 2 ГГц
11966E Двухребенчатая волноводная рупорная антенна	от 1 до 18 ГГц
11966J Двухребенчатая волноводная рупорная антенна	от 18 до 40 ГГц
11966L Коаксиальный кабель с соединителями типа N	10 м
11966P Широкополосная антенна	от 30 МГц до 2 ГГц

¹ Прилагается типовой коэффициент калибровки

Эти антенны можно заказать непосредственно в компании ETS Lindgren (www.ETS-Lindgren.com). Анализаторы ЭМС серии E7400A могут также работать с большинством антенн других поставщиков, целями стабилизации импеданса линии (LISN) и другими принадлежностями, предназначенными для измерения ЭМС.

Ограничитель выбросов переходного процесса 11974A

Этот ограничитель защищает вход анализатора ЭМС от повреждения выбросами высокого уровня, вызванными переходным процессом. Ограничитель 11974A рекомендуется использовать с устройством LISN (цель стабилизации импеданса линии).

Предусилитель 11909A

Повышает чувствительность приёмника для более точных измерений уровня помех излучения. Имеет коэффициент усиления 32 дБ и коэффициент шума 1,8 дБ. Идеально подходит для работы с пробниками ближнего поля 11940A и 11941A для обнаружения сигналов низкого уровня от испытываемого устройства. Диапазон частот от 9 кГц до 1 ГГц.

Микроволновый предусилитель 8449B

Этот маломощный, с большим усилением предусилитель повышает чувствительность для измерения помех излучения в соответствии со стандартом MIL-STD. Диапазон частот от 1 до 26,5 ГГц.

Основная литература

E7400A Series EMC Analyzer, брошюра, номер публикации 5968-2516E

ESA / EMC Configuration Guide (руководство по конфигурированию анализатора ESA / EMC), номер публикации 5968-3412E

E7400A Series Technical Specifications (технические характеристики анализаторов серии E7400A), номер публикации 5968-3662E

EMC Precompliance Systems and Accessories Catalog (каталог систем и принадлежностей для предквалификационных испытаний), номер публикации 5988-3290EN

EMC Precompliance Cookbook (AN1328) (руководство по выполнению предквалификационных испытаний ЭМС), номер публикации 5968-3661E

11974x
11970x

- Смесители с преселекцией исключают необходимость идентификации сигнала
- Современная технология
- Упрощение автоматизированных измерений
- Малые потери преобразования
- Индивидуальная калибровка уровня
- Не требуется регулировок смещения или настройки
- Высокий, до 100 мВт, уровень защиты по входу



Смесители серии 11970, 11974

Смесители с преселекцией миллиметрового диапазона серии 11974

Эти смесители исключают необходимость идентификации сигнала в миллиметровом диапазоне. Смесители серии 11974 компании Agilent используют преселектор в диапазоне частот от 26,5 до 75 ГГц для ускорения и упрощения испытания устройств и систем миллиметрового диапазона. Преселекция снижает перегрузку смесителя широкополосными сигналами и уменьшает просачивание гармоник местного гетеродина на испытуемое устройство. Оператор может быстро находить истинные сигналы, а разработка программ автоматизированных испытаний значительно упрощается.

Эти смесители отличаются усовершенствованной технологией, использующей бариевый феррит, и поставляются с автономным источником питания. Они особенно полезны для широкополосного анализа сигналов в миллиметровом диапазоне, измерения электромагнитных помех (ЭМП) и необслуживаемого (автоматического) мониторинга сигналов миллиметрового диапазона.

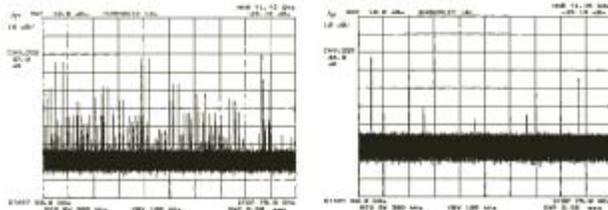
Смесители с преселекцией серии 11974 выпускаются для четырёх полос

Модель	Диапазон частот, ГГц	Чувств-сть ¹ (сред. уровень собственного шума/10 Гц), дБм	Погрешность калибровки, ¹ дБ	Подавление зеркального канала, дБ ¹	Уровень компрессии на 1 дБ, дБм
11974A	от 26,5 до 40	-111	<±2,3	-54	+6
11974Q	от 33 до 50	-106	<±2,3	-50	+0
11974U	от 40 до 60	-109	<±2,6	-50	+0
11974V	от 50 до 75	-100	<±4,5	-40	+3

¹ Данные приведены для смесителя, подключенного к анализатору спектра серий PSA, 8566B или 70000.

Совместимость

Для обеспечения совместимости с анализаторами серий PSA (E4440A/47A/46A/48A) и ESA (E4407B) имеются комплекты наращивания системы. Для определения необходимых требований к ним рекомендуется проконсультироваться в представительстве компании Agilent. Все анализаторы спектра серий 8560EC, PSA (E4440A/47A/46A/48A) и ESA (E4407B) и интерфейсные модули внешнего смесителя 70907B полностью совместимы со смесителями серии 11974.



Развёртка в полосе от 50 до 75 ГГц без преселекции

Развёртка в полосе от 50 до 75 ГГц с использованием смесителя серии 11974

Смесители на гармониках серии 11970

Волноводные смесители серии 11970 представляют смесители на гармониках общего применения. Они используют двухдиодную конструкцию, обеспечивающую равномерную частотную характеристику и малые потери преобразования. Эти смесители не требуют внешнего источника постоянного тока или настроечных шлейфов. Это упрощает работу с ними как в ручном режиме, так и при управлении от компьютера.

Смесители на гармониках серии 11970 выпускаются для шести частотных полос (уровень сигнала гетеродина от 15 до 17 дБм)

Модель	Диапазон частот, ГГц	Номер гармоники гетеродина	Потери преобразования, дБ	Уровень шума при пропуск. 1 кГц, дБ	Неравномерность АЧХ ¹ , дБ	Уровень компрессии усиления, дБм
11970K	от 18 до 26,5	6+	24	-105	±1,9	-3
11970A	от 26,5 до 40	8+	26	-102	±1,9	-5
11970Q	от 33 до 50	10+	28	-101	±1,9	-7
11970U	от 40 до 60	10+	28	-101	±1,9	-7
11970V	от 50 до 75	14+	40	-92	±2,1	-3
11970W	от 75 до 110	18+	47	-85	±3,0	-1

¹ При уровне сигнала гетеродина от 14 до 18 дБ неравномерность АЧХ увеличивается на 1 дБ.

Совместимость

Смесители серии 11970 расширяют диапазон частот анализаторов спектра с высокими характеристиками серии PSA (E4440A/47A/46A/48A), портативных анализаторов спектра серии 8560EC, анализаторов спектра со средним уровнем характеристик серии ESA (E4407B), анализатора спектра 8566B (используемого с усилителем 11975A) и модульной измерительной системы 70000 (используемой с интерфейсными модулями внешнего смесителя 70907A/B).

Гарантированные технические характеристики смесителей серий 11970 и 11974

Диапазон промежуточных частот (ПЧ): от 0 до 1,3 ГГц

Уровень сигнала гетеродина: от +14 до +16 дБм; +16 дБм оптим.

Погрешность калибровки: ±2 дБ для серии 11970 при оптимальном уровне сигнала гетеродина

Типичный КСВ для ВЧ входа: <2,2:1; < 3,0:1 для серии 11974

Источник тока питания: не требуется

Типичное подавление нечётных гармоник: более 20 дБ (на серию 11974 не распространяется)

Макс. уровень непрерывного сигнала на ВЧ входе: +20 дБм (100 мВт), +25 дБм для серии 11974

Макс. пиковая мощность в импульсе: 24 дБм (250 мВт) при длительности импульса менее 1 мкс (средняя мощность +20 дБм)

Полоса частот: 100 МГц минимум (только для серии 11974)

Условия окружающей среды: в соответствии с требованиями MIL-T-28800, Type III, Class 3, Style C

Соединители ПЧ / гетеродина: SMA (розетка)

Соединитель TUNE IN (вход настройки): BNC

Диапазон частот гетеродина: от 3 до 6,1 ГГц

Основная литература и связь в сети Интернет

11970 Series Technical Data (технические данные серии 11970), номер публикации 5968-1445E

11974 Series Technical Data (технические данные серии 11974), номер публикации 5952-2748

Информация для заказа

11974A Смеситель с преселектором от 26,5 до 40 ГГц

11974Q Смеситель с преселектором от 33 до 50 ГГц

11974U Смеситель с преселектором от 40 до 60 ГГц

11974V Смеситель с преселектором от 50 до 75 ГГц

11974V-003 Без источника питания (только для серии 11974)

11970K Смеситель от 18 до 26,5 ГГц

11970A Смеситель от 26,5 ГГц до 40 ГГц

11970Q Смеситель от 33 до 50 ГГц

11970U Смеситель от 40 до 60 ГГц

11970V Смеситель от 50 до 75 ГГц

11970W Смеситель от 75 ГГц до 110 ГГц

11970

11970-009 Комплект для подключения смесителя; включает дополнительно три кабеля длиной 1 м с малыми потерями и соединителями SMA, гаечный ключ, отвёртку (ключ) Аллена для любого смесителя серии 11970

11975A Усилитель от 2 до 8 ГГц

281A/B Коаксиально-волноводные переходы

R281A От 26,5 до 40 ГГц, соединитель 2,4 мм (розетка)

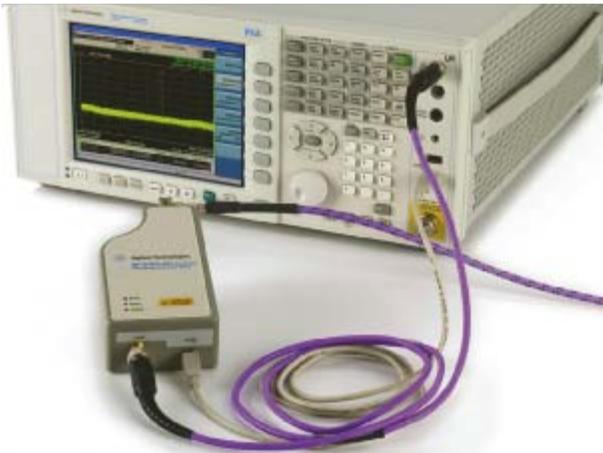
R281B От 26,5 до 40 ГГц, соединитель 2,4 мм (вилка)

Q281A От 33 до 50 ГГц, соединитель 2,4 мм (розетка)

Q281B От 33 до 50 ГГц, соединитель 2,4 мм (вилка)

Встроенные интеллектуальные свойства:

- Автоматическая коррекция уровня и передача данных о потерях преобразования через USB с использованием свойств автоматического конфигурирования (plug and play)
- Автоматическая настройка уровня гетеродина для компенсации потерь в кабеле (до 3 метров или до 10 дБ потерь)
- Автоматическая идентификация модели/заводского номера смесителя при использовании анализатора сигналов N9030A серии PXA
 - Автоматическая установка диапазона частот по умолчанию и номеров гармоник гетеродина
 - Автоматическая настройка гетеродина при инициализации
 - Автоматический запуск калибровки при истечении времени и изменении температуры
- Очень низкие потери, максимум 25 дБ, и высокая точность калибровки уровня



Волноводные смесители на гармониках M1970V/W

Волноводные смесители на гармониках M1970V/W компании Agilent представляют беспреселекторные смесители, предназначенные для расширения диапазона частот анализатора сигналов с высокими характеристиками Agilent N9030A PXA в область миллиметровых волн до 110 ГГц.

Обладающие интеллектуальными свойствами, эти смесители позволяют оборудовать самую эффективную испытательную установку и обеспечить точность измерений, которая требуется от смесителя в условиях испытаний, для которых он применяется. Эти интеллектуальные смесители используют простое подключение через порт USB с функцией автоматического конфигурирования (plug-and-play), что позволяет анализатору PXA автоматически обнаруживать подключенный смеситель, используя его специфические особенности, включая загрузку данных потерь преобразования, и автоматически компенсировать потери в тракте сигнала гетеродина. Это значительно сокращает операцию запуска и технически улучшает общие характеристики испытательной системы по уровню собственных шумов (DANL) и точке пересечения третьего порядка (TOI) при отличных характеристиках по потерям преобразования и амплитудной погрешности.

Имеет смысл освободиться от привязанности к обычным методам испытаний с использованием смесителей на гармониках и открыть для себя более совершенные решения, использующие волноводные смесители на гармониках M1970V/W в совокупности с анализатором сигналов N9030A PXA.

Габаритные размеры без соединителя SMA

Модель	Фланец	Масса	Высота	Ширина	Длина
M1970V (опция 001)	UG-385/U WR-15	0,7 кг	45,00 мм	81,28 мм	161,50 мм
M1970V (опция 002)					
M1970W	UG-385/U-M WR-10				

Гарантированные технические характеристики

Гарантированные характеристики подразумевают нормальные значения или пределы, относительно которых испытаны волноводные смесители на гармониках M1970V/W. Справочные характеристики включены только для дополнительной информации и не являются гарантированными. Они отмечены как "типовые" (тип.) или "номинальные" (ном.). Гарантированные характеристики могут быть изменены.

Характеристика	M1970V (опция 001)	M1970V (опция 002)	M1970W
Диапазон частот	от 50 до 75 ГГц	от 50 до 80 ГГц	от 75 до 110 ГГц
Номер гармоники гетеродина ¹	- 6	- 6	- 8
Диапазон частот гетеродина ²	от 8,39 до 12,56 ГГц	от 8,39 до 13,39 ГГц	от 9,42 до 13,80 ГГц
Макс. потери преобразования ³	23 дБ	23 дБ	25 дБ
Погрешность калибровки (ном.) ⁴	± 2,2 дБ		
Макс. мощность гетеродина	20 дБм		
Макс. уровень непрерывного сигнала на ВЧ входе	20 дБм		
Макс. пиковая мощность в импульсе	24 дБм при длит. импульса менее 1 мкс (средняя мощность: + 20 дБм)		
Подавление продуктов преобразования нечётного порядка (ном.)	15 дБ		
KCB для ВЧ входа (ном.)	< 2,6 : 1		
Коэффициент шума (ном.) ⁵	34 дБ	34 дБ	38 дБ
Средний уровень собств. шума системы (DANL) в полосе 1 Гц (ном.) ⁶	-141 дБм	-141 дБм	-138 дБм

Дополнительные справочные характеристики

Тип ЗУ данных	Электронно-перепрограммируемое ПЗУ (EEPROM)
Автоматическая коррекция уровня и передача данных потерь преобразования	Да
Автоматическая настройка уровня гетеродина	Да
Автоматическая калибровка по истечении времени и при изменении температуры	Да
Уровень сигнала гетеродина	Требования к гетеродину определяются совместимыми анализаторами сигналов. Номинально макс. потери в кабеле 10 дБ
Требования к порту USB	Номинально 5 В, макс. ток 500 мА
Полоса ПЧ (IF) ⁷	От 200 до 500 МГц
Соединитель ПЧ/гетеродина	SMA (розетка)

1. Знак " - " означает, что частота гетеродина (LO), кратная номеру гармоники N, выше частоты входного ВЧ сигнала. $LO \times N = RF + IF$
2. Точное значение частоты гетеродина зависит от установки ПЧ анализатора сигналов
3. Приведенные здесь потери преобразования учитывают влияние внутреннего усилителя ПЧ
4. Погрешность калибровки представляет разность между измеренным и запрограммированным в M1970V/W на заводе-изготовителе коэффициентами потерь преобразования и фактическими потерями преобразования смесителя, полученными из опыта работы при использовании совместно с анализатором сигналов серии X с опцией EXM. Приведенные значения включают погрешность испытательной системы, ошибку интерполяции и влияние разности состояний окружающей среды анализатора серии X и среды калибровки на заводе-изготовителе. Амплитудная погрешность системы больше погрешности калибровки M1970V/W, обусловленной влиянием KCB между M1970V/W и входом ПЧ анализатора серии X и погрешностью коэффициента усиления на входе ПЧ в опции EXM анализатора серии X.
5. Приведенные здесь значения представляют только коэффициенты шума M1970V/W. Они учитывают влияние внутреннего усилителя сигнала ПЧ. Коэффициент шума системы, когда она подключена к анализатору серии X, будет выше, номинально на 0,8 дБ
6. Средний уровень шума системы (DANL) приведен с учётом влияния анализатора серии X и кабеля, а также M1970V/W. Этот уровень шума определяется усреднением по логарифмической шкале в соответствии с соглашениями, принятыми в промышленности. Плотность шума приблизительно на 2,5 дБ выше DANL
7. Смесители M1970V/W разработаны для работы на промежуточных частотах анализатора PXA. При использовании опции CR3 для PXA поддерживаются другие промежуточные частоты для специализированных применений.

Информация для заказа

M1970V

Опция 001 Волноводный смеситель на гармониках от 50 до 75 ГГц

Опция 002 Волноводный смеситель на гармониках от 50 до 80 ГГц

M1970W Волноводный смеситель на гармониках от 75 до 110 ГГц

Опции гетеродинного кабеля (по отдельному заказу) ¹

Опция 101 Гетеродинный кабель длиной 1 метр

Опция 102 Гетеродинный кабель длиной 3 метра

Опции кабеля USB (по отдельному заказу) ¹

Опция 201 Кабель USB длиной 1,8 метра

Опция 202 Кабель USB длиной 3 метра

Станина

Опция 301 ² Стандартная станина для смесителя

Рекомендуемые анализаторы сигналов

Анализатор сигналов N9030A серии PXA, от 3 Гц до 50 ГГц

www.agilent.com/find/pxa

¹ Если выбор не сделан, по умолчанию используются опции кабелей для гетеродина (1 метр) и для USB (1,8 метра)

² Опцию 301 можно заказать как автономное изделие

11867A
N9355
N9356
11852B
85024A
U1818A
U1818B
8449B
87405B
87405C
8447A
8447D

Ограничители серий 11867A и N9355/56

Эти ограничители предназначены для защиты входных цепей анализаторов спектра, частотомеров, усилителей и других приборов от повреждения высоким уровнем мощности при минимальном влиянии на характеристики измерений. ВЧ ограничитель (от 0 до 1,8 ГГц) обеспечивает защиту от сигналов со средней мощностью до 10 Вт и пиковой мощностью до 100 Вт при внутренних потерях менее 0,75 дБ. Микроволновые ограничители серии N9355/56 перекрывают диапазон частот от 10 МГц до 18 ГГц (N9355B/56B), до 26,5 ГГц (N9355C/56C) и до 50 ГГц (N9355F), соответственно. Они обеспечивают прекрасную защиту чувствительных ВЧ и микроволновых приборов от высокой входной мощности в широкой полосе частот при малых внутренних потерях. Типичный порог ограничения 10 дБм для N9355, 25 дБм - для N9356.

Согласующий переход 11852B

Переход для согласования импеданса является приспособлением, имеющим категорию прибора, и используется с ВЧ и микроволновыми приборами для перехода от 50-омного импеданса к 75-омному и наоборот. Переход 11852B с минимальными потерями обеспечивает преобразование импеданса 50 Ом к 75 Ом или 75 Ом к 50 Ом, имеет соединители типа N и работает в диапазоне от 0 до 3 ГГц. Для анализаторов спектра с входным импедансом 50 Ом, если требуется преобразование 50/75 Ом, рекомендуется использовать переход 11852B, опция 004, имеющий 50-омный соединитель типа N (розетка) и 75-омный типа N (вилка).

Пробник 85024A (от 300 кГц до 3 ГГц)

Этот пробник облегчает выполнение внутрисхемных измерений. Входная ёмкость пробника 0,7 пФ, шунтированная сопротивлением 1 МОм. Это позволяет зондировать высокочастотные устройства, не создавая нежелательной нагрузки для испытываемой схемы. Очень равномерная частотная характеристика и единичный коэффициент передачи гарантируют высокоточные измерения со свипированием частоты. Высокая чувствительность и низкий уровень искажений позволяют выполнять измерения, используя полный динамический диапазон анализатора.

Пробники U1818A/B (от 100 кГц до 7 ГГц/12 ГГц)

Активные дифференциальные пробники U1818A (от 100 кГц до 7 ГГц) и U1818B (от 100 кГц до 12 ГГц) компании Agilent облегчают выполнение внутрисхемных ВЧ измерений с использованием анализаторов цепей, анализаторов спектра и анализаторов источников сигналов. Обладая равномерной частотной характеристикой и низким уровнем собственных шумов, пробники U1818A/B позволяют выполнять измерения, используя полный динамический диапазон ВЧ анализаторов компании Agilent. Пробники U1818A/B запитываются непосредственно от анализатора при подключении к прибору. Низкий уровень собственных шумов, не превышающий значения минус 130 дБм/Гц в диапазоне частот от 10 МГц до 7 ГГц (U1818A) или до 12 ГГц (U1818B) позволяют проводить измерения при малой амплитуде сигнала. Широкая полоса пропускания при равномерной частотной характеристике гарантируют превосходную точность измерений и помогают добиться наилучших технических характеристик изделия.

Предусилитель 8449B (от 1 до 26,5 ГГц)

Этот малошумящий, с высоким коэффициентом усиления предусилитель повышает чувствительность любого ВЧ/микроволнового анализатора спектра для обнаружения и анализа сигналов очень низкого уровня. Повышение чувствительности позволяет значительно сократить время измерения.

Предусилители 87405B/C

Предусилители 87405B/C работают в диапазоне от 10 МГц до 18 ГГц. Они имеют низкий коэффициент шума: 4,5 дБ для модели 87405C и 5 дБ для модели 87405B и коэффициент усиления 24 дБ. Предусилители расширяют динамический диапазон и повышают чувствительность испытательного оборудования. Они имеют удобный источник тока для питания пробника. Это делает их идеальными для использования в качестве внешних предусилителей для различных приборов компании Agilent, таких как анализаторы спектра/сигналов PSA, ESA, MXA, EXA и CSA. Кроме того, они поставляются в прочной и портативной конструкции, что позволяет использовать их в полевых условиях. В итоге, предусилители Agilent 87405B/C улучшают совокупные рабочие характеристики системы и помогают уменьшить её погрешности за счёт надёжного усиления и низкого коэффициента шума.

Информация для заказа

87405B Предусилитель (от 10 МГц до 4 ГГц)

87405C Предусилитель (от 100 МГц до 18 ГГц)

Опции кабелей (один должен быть заказан)

87405C-101 Кабели с соединителями "банан"

87405C-102 Кабели для питания пробника

87405C-103 Кабели с 15-контактным соединителем DSUB

Усилители 8447A и 8447D

Эти малошумящие усилители с высоким коэффициентом усиления используются для повышения чувствительности частотомеров, анализаторов спектра, ВЧ вольтметров, измерителей ЭМП, измерителей мощности и других устройств. Они могут также использоваться для увеличения выходной мощности генераторов сигналов или свип-генераторов.

Гарантированные технические характеристики

Параметр	Усилитель 8447A	Усилитель 8447D
Диапазон частот	от 0,1 до 400 МГц	от 100 кГц до 1,3 ГГц
Полоса по уровню минус 3 дБ, тип.	от 50 кГц до 700 МГц	от 75 кГц до 1,7 ГГц
Коэффициент усиления (средн. значение, на канал)	20 дБ ±1,0 дБ на 10 МГц (от 20 до 30 °С)	более 25 дБ (от 20 до 30 °С)
Неравномерность усиления в полном диапазоне частот	±1,8 дБ (от 0 до 55 °С) ±0,7 дБ (от 20 до 30 °С) (справочная)	±1,5 дБ
Коэффициент шума	менее 7 дБ	менее 8,5 дБ
Вых. мощность при компр. усиления на 1 дБ	более +6 дБм	более +7 дБм (тип.)
Гармонические искажения	-32 дБ при выходной мощности 0 дБм	-32 дБ при выходной мощности 0 дБм (тип.)
Вых. мощность при гармонических искажениях менее -60 дБ	-25 дБм (справочная)	-30 дБм
КСВн	менее 1,7	менее 2,0 (вход) менее 2,2 (выход) от 1 до 1300 МГц
Развязка в обратном направлении	более 30 дБ	более 40 дБ
Макс. напряжение пост. тока на выходе	±10 В	±10 В
Габаритные размеры, В x Ш x Г	85,8 x 130 x 261 мм (3,4 x 5,1 x 8,5 дюйма)	
Масса	без упаковки 1,56 кг (3,4 фунта); в упаковке 2,3 кг (5,1 фунта)	
Требования к электропитанию	110 или 230 В ± 10 % (переменного тока), частота от 48 до 440 Гц, 15 Вт	
Доступные опции	опция 001: двухканальный усилитель; соединители BNC (розетка)	опция 001: двухканальный усилитель; соединители BNC (розетка) опция 010: одноканальный усилитель; соединители типа N (розет.) опция 011: двухканальный усилитель; соединители типа N (розет.)

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

8447A Усилитель

8447D Усилитель

- Возможность комплектации прибора опциями цифровых аудиointерфейсов, включающих либо один из стандартных интерфейсов AES3/SPDIF или DSI, либо оба одновременно
- Возможность тестирования множеств используемых в настоящее время компонентов и приложений с диапазоном входных логических уровней от 1,2 до 3,3 В (DSI)
- Исследование широкого круга приложений с использованием нескольких форматов DSI: I²S, Left Justified, Right Justified и DSP
- Одноклавишный доступ к четырём основным режимам работы: анализатор, генератор, графический режим, режим свипирования
- Измерения на постоянном токе и на частотах от 10 Гц до 100 кГц
- Измерение отношения сигнал/шум, SINAD, IMD, DFD, отношения THD+N, уровня THD+N, перекрёстных искажений и многое другое
- Применение весовых функций, стандартных фильтров и фильтров, определяемых пользователем
- Возможность подачи на испытываемое устройство стандартных сигналов и сигналов произвольной формы высокого качества
- Просмотр результатов измерения в числовом и графическом представлении
- Подключение к ПК через интерфейсы GPIB, LAN/LXI C и USB
- Встроенный режим совместимости с HP 8903B на уровне кода не требует переписывать программы на языке SCPI



Аудиоанализатор U8903A компании Agilent представляет одноблочное техническое решение с расширяемыми функциональными возможностями, универсальными измерительными функциями, обеспечивающее различные тестовые сигналы и обладающее мощными возможностями анализа сигналов. С интерфейсной платой, которая включает цифровые аудиointерфейсы S/PDIF/AES3 и/или Digital Serial Interface, U8903A может использоваться также для измерения и количественной оценки параметров цифровых и аналоговых схем в таких приложениях, как разработка аналоговых и цифровых ИС и модулей, аудиоустройств беспроводной связи и бытовой электроники.

Аудиоанализатор сочетает функциональные возможности измерителя искажений, измерителя отношения сигнала к сумме шума и искажений (SINAD), частотомера, вольтметра постоянного и переменного тока, анализатора спектра на основе БПФ и источника звуковых сигналов с низким уровнем искажений. При работе в автономном режиме или в составе испытательной системы точность и универсальность анализатора помогают создать различный уровень звукового сигнала в конечном изделии.

Измерение и анализ основных параметров звукового сигнала

С помощью анализатора U8903A можно измерить спектр звукового сигнала в диапазоне частот от 10 до 100 кГц и выполнить измерения на постоянном токе встроенными средствами. Два входных канала позволяют выполнить измерения стереозвука, частотной характеристики, испытания беспроводных звуковых систем и компонентов.

Легко определить такие параметры, как отношение сигнал/шум (SNR), отношение сигнала к сумме шума и искажений (SINAD), интермодуляционные искажения (IMD), искажение разностной частоты (DFD), полный коэффициент гармоник и шума – отношение (THD+N ratio) и уровень (THD+N level), перекрёстные искажения и многое другое. Дополнительно имеются возможности измерения напряжений переменного и постоянного тока, частоты, частотного спектра, анализ спектра на основе БПФ.

Для всех измерений можно использовать весовые функции, фильтры нижних и верхних частот, стандартные фильтры. С помощью MATLAB и других прикладных программ можно создать собственные фильтры и загрузить их в анализатор через USB порт. Одновременно можно использовать один, два или три фильтра, либо одну, две или три весовых функции.

Генерация высококачественных тестовых сигналов

Встроенный двухканальный генератор сигналов позволяет создавать стимулы для испытываемого устройства с различными формами высококачественных сигналов: синусоидального (с уровнем шумового порога минус 105 дБ), меандра, прямоугольного импульса, шумового сигнала (с гауссовой или прямоугольной функцией распределения), двухтонального и многотонального (до 64 тонов). Для моделирования сложных и реалистичных сигналов можно создавать сигналы произвольной формы с длиной записи до 32768 точек и частотой дискретизации 312,5 кГц. Пределы установки выходного напряжения – от 0 до 8 В СКЗ с погрешностью 1%. Выходной импеданс на соединителях несимметричного сигнала 50 или 600 Ом, по выбору.

Технические характеристики

Аналоговый генератор

Соединители

- Дифференциальный выход: XLR, выходной импеданс: 100 или 600 Ом
- Несимметричный выход: BNC, выходной импеданс: 50 или 600 Ом

Синусоидальный сигнал

- Диапазон частот: от 5 Гц до 80 кГц, погрешность: 5×10^{-6} (0,0005%)
- Пределы напряжения (дифференциальный выход): от 0 до 16 В СКЗ
- Пределы напряжения (несимметричный выход): от 0 до 8 В СКЗ
- Погрешность напряжения: $\pm 1\%$
- Неравномерность напряжения: $\pm 0,01$ дБ от 20 Гц до 20 кГц
- Суммарный коэффициент гармоник и шума (THD+N) на частоте 1 кГц, 1 В СКЗ: ≤ -95 дБ, от 20 Гц до 20 кГц

Включает двухтональный и многотональный (до 60 тонов) сигналы, возможности измерения интермодуляционных искажений (IMD), искажений разностной частоты (DFD), генерацию сигналов произвольной формы и шумового (с гауссовой или прямоугольной функцией распределения PDF).

Анализатор

Соединители

- Дифференциальный сигнал: XLR, входной импеданс: 200 кОм
- Несимметричный сигнал: BNC, входной импеданс: 100 кОм

Детектор

- Детекторы уровня: среднеквадратический, квазипиковый, размаха

Частотные параметры

- Диапазон частот: постоянный ток/от 10 Гц до 100 кГц
- Погрешность частоты: 5×10^{-6} (0,0005%)

Параметры напряжения

- Пределы измерения напряжения переменного тока: от менее 1 мкВ до 140 В СКЗ
- Погрешность измерения напряжения переменного тока (от 20 Гц до 20 кГц): $\pm 1\%$
- Пределы измерения напряжения постоянного тока: от 0 до ± 200 В
- Погрешность измерения напряжения постоянного тока: $\pm 1\%$
- Неравномерность АЧХ: $\pm 0,01$ дБ от 20 Гц до 20 кГц

THD+N/SINAD

- Основной диапазон частот: от 10 Гц до 100 кГц
- THD+N на частоте 1 кГц при 1 В СКЗ: ≤ -101 дБ, от 20 Гц до 20 кГц

Другие измерения

- Коэф. ослабления синфазного сигнала (CMRR), перекрёстные искажения, фаза, отношение сигнал/шум (SNR), возможности свипирования

Фильтры

Стандартные фильтры

- Фильтры нижних частот: 15, 20, 30 кГц
- Фильтры верхних частот: 22, 100, 400 Гц

Весовые фильтры

- Характеристика А, психометрическая характеристика (C-Message), характеристики МККР-1К, МККР-2К, МККТТ

Фильтры, определяемые пользователем

- Используя программные средства, пользователь может определить свои собственные виды фильтров и загрузить их в анализатор через порты USB, GPIB или LAN

Анализатор на основе БПФ

- Диапазон частот: от 0 до 100 кГц, объём выборки БПФ: до 32768 точек
- Весовые функции: прямоугольная, Ханна, Блэкмана-Харриса, Райфа-Винсента 1 и 3, Хэмминга, с равномерной вершиной (Flattop)

Опции цифровых аудиointерфейсов

- Испытание ИС цифровых аудиоустройств со стандартными интерфейсами AES3/SPDIF или DSI
- Испытание цифровых аудиоустройств, использующих следующие форматы DSI: I²S, Left Justified, Right Justified и DSP

Информация для заказа

U8903A-200 2-канальный аудиоанализатор

В стандартный комплект поставки входят: кабели USB и LAN, сетевой шнур, краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), компакт-диск Product reference, содержащий руководство по эксплуатации (User Guide), USB флэш-накопитель 1 Гбайт, сертификат калибровки

U8903A-113 2-канальный аудиоанализатор с цифровыми аудиointерфейсами AES3/SPDIF и DSI

U8903A-114 2-канальный аудиоанализатор с цифровым аудиointерфейсом AES3/SPDIF

U8903A-115 2-канальный аудиоанализатор с цифровым аудиointерфейсом DSI

Дополнительные принадлежности

U8903A-101 Кабель BNC (вилка) - BNC (вилка); 1,2 м

U8903A-102 Кабель BNC (вилка) - RCA (вилка); 2 м

U8903A-103 Кабель XLR (вилка) - XLR (розетка); 2 м

U8903A-908 Комплект для монтажа в стойку (3U)

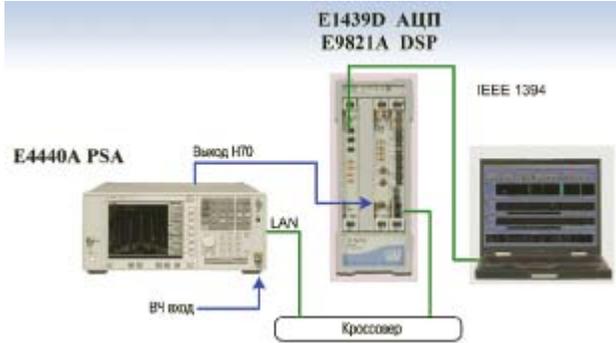
U8903A-105 Кабель цифрового последовательного интерфейса



Спец. раздел

E3238S/
N6820E

- Исключительно быстрый поиск и высокое разрешение в широкой полосе частот
- Ускоренное обнаружение и идентификация неизвестных коротких по длительности сигналов беспроводной связи с помощью оптимизированных программных средств
- Упрощение автоматизации за счет использования гибкой системы предупреждающих сигналов и планирования задач



Использование PSA в качестве тюнера системы E3238S (до 26,5 ГГц), либо без PSA тюнера E2730B (2,7 ГГц) или тюнера E2731B (6,0 ГГц)

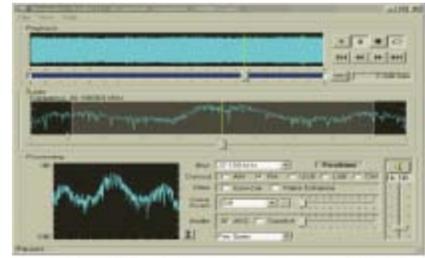
Мощная система мониторинга и ускорения сбора данных о прерывистых и малых по длительности сигналах беспроводной связи

Система спектрального мониторинга E3238S/N6820E оптимизирована для очень быстрого поиска сигналов радиочастотного спектра с высоким разрешением. По скоростным показателям эта система на несколько порядков выше по сравнению с традиционными анализаторами спектра со свипируемой частотой настройки. Более короткий временной цикл свипирования/сканирования в сочетании с высоким разрешением обеспечивают возможность поиска большего числа прерывистых и кратковременных сигналов. Эффективность и производительность процесса сортировки множества спектральных данных для идентификации сигналов, представляющих интерес, обеспечиваются набором мощных программных инструментов обнаружения сигналов. Система E3238S/N6820E может выбирать и записывать данные только о тех сигналах, которые определены пользователем. Далее для уменьшения объема данных об интересующих сигналах или запуска различных других задач можно использовать предупреждающие сигналы. Система E3238S/N6820E обладает гибкими средствами по захвату данных о сигналах представляющих интерес, позволяя предпринимать конкретные действия в реальном времени или для постобработки полученных данных. За счет использования цифрового понижающего преобразователя частоты (DDC) система имеет недорогое средство обработки узкополосных сигналов с возможностью одновременной записи данных во временной области по многим каналам. E3238S/N6820E обладает эффективными средствами идентификации множества видов модуляции (опция MR1), способна управлять работой до 16 приемных антенн и взаимодействовать с внешними системами пеленга и геолокационными системами. С учетом широкой сферы применения E3238S/N6820E может использоваться как в автономном режиме, так и встраиваться в состав более крупных систем.

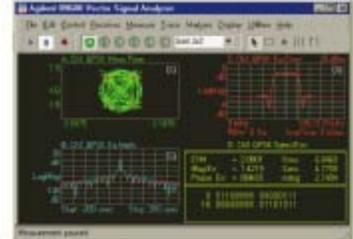
www.agilent.com/find/N6820E

Анализ захваченных данных

- Демодуляция и воспроизведение
 - AM, FM, USB, LSB



- Программа векторного анализа Agilent 89600B
 - Совместимый формат
 - Цифровая демодуляция

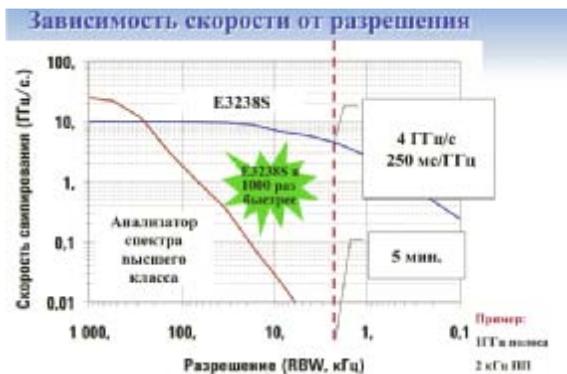


Распознаваемые виды модуляции (опция MR1)

- FSK
- 3 level FSK
- 4 level FSK
- 8 level FSK
- Analog FM (в том числе другие многоуровневые FSK, не указанные выше)
- MSK (в том числе GMSK и QPSK со смещением)
- BPSK
- QPSK (в том числе DQPSK)
- Pi/4 QPSK (в том числе Pi/4 DQPSK)
- 8 PSK
- 16 PSK
- 16 QAM
- 32 QAM
- 64 QAM
- 128 QAM
- 256 QAM
- AM
- AM DSBSC
- SSB LSB
- SSB USB
- OOK (то же, что ASK)
- 4 PAM (то же, что 4-level ASK)
- Ручной/авт. набор Morse
- Неизвестная цифровая модуляция
- Неизвестная модуляция
- Только несущая
- Шум
- V29 Modem

Отображаемые атрибуты модуляции

- Частота
- Полоса пропускания
- Отношение сигнал/шум
- Скорость передачи символов
- Девиация частоты
- Достоверность
- Коэффициент D/B (отношение девиации частоты к скорости передачи символов)



- Широкополосный ВЧ приёмник с перекрытием по частоте от 20 МГц до 6 ГГц
- Цифровой тракт ПЧ с настраиваемой полосой пропускания до 20 МГц
- Два переключаемых ВЧ входа для подключения нескольких антенн
- Глубокая память захвата сигналов (512 Мбайт)
- Высокоточная синхронизация измерений и отметки времени
- Интегрированная глобальная (спутниковая) система местоопределения (GPS) с активной антенной (опция)
- Возможность работы локальной сети со стандартным протоколом TCP/IP
- Программируемость посредством загружаемых приложений
- Прочный корпус с уровнем защиты IP67, стойкий к воздействиям окружающей среды
- Герметизированное устройство без движущихся внутренних частей
- Небольшая занимаемая площадь для простоты установки



ВЧ сенсор N6841A компании Agilent предлагает наиболее эффективный способ улучшения информированности об использовании спектра. При совместном использовании с такими прикладными программами, как программное обеспечение спектрального мониторинга N6820E компании Agilent, несколько сенсоров могут быть размещены на удалении и подключены к локальной сети со стандартным протоколом TCP/IP с целью мониторинга и обнаружения сигналов вблизи от места установки – внутри здания, по всему городу или по всей стране. ВЧ сенсор, обладая широким перекрытием по частоте от 20 МГц до 6 ГГц и полностью цифровым трактом ПЧ с полосой пропускания до 20 МГц, обеспечивает не только мониторинг современных сигналов, но сможет справиться и с сигналами, которые соответствуют новым и разрабатываемым стандартам. ВЧ сенсор N6841A компании Agilent объединяет в себе скорость панорамного приёмника с измерительными возможностями векторного анализатора сигналов.

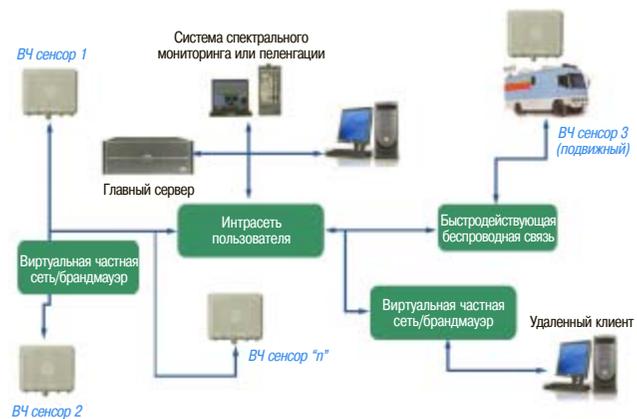
Основные применения

- Непрерывный мониторинг спектра (ежедневный и круглосуточный)
- Поиск и детектирование сигналов
- Захват и демодуляция сигналов
- Радиотехническая разведка
- Анализ аналоговых и цифровых сигналов
- Поточная передача IQ данных по сети
- Геолокация источника излучения
- Обнаружение и определение местоположения источников помех
- Мониторинг занятости/использования спектра
- Национальная безопасность

Мультисенсорные сети

Измерительные возможности ВЧ сенсора N6841A лучше всего реализуются, когда несколько ВЧ сенсоров объединяются в сеть и используются в интересующей географической зоне. ВЧ сенсоры могут быть интегрированы в корпоративную систему спектрального мониторинга в качестве дополнения к существующим средствам мониторинга, включая системы пеленгации. Либо они могут использоваться для создания полностью новых надёжных сетей спектрального мониторинга. В мультисенсорных сетях различные задачи могут быть делегированы индивидуальным ВЧ сенсорам. Эти задачи могут динамически изменяться по мере изменения требований мониторинга.

Несколько ВЧ сенсоров, расположенных пространственно в одной географической зоне, могут быть сконфигурированы для синхронного свипирования спектра – очень важная особенность, предоставляемая в современных условиях динамически изменяющихся сигналов и максимальной заполненности спектра. При использовании синхронного свипирования сигнал может одновременно наблюдаться из различных мест. Высокосинхронизированные измерения создают базу для метода когерентного детектирования, использующего сигналы множества ВЧ сенсоров, который лежит в основе нескольких методов геолокации, таких как TDOA (разница во времени приёма), а также обеспечивают выигрыш при обработке сигналов за счёт уменьшения шума.



Сеть из нескольких ВЧ сенсоров может быть интегрирована в существующие системы спектрального мониторинга или пеленгации

Интеграция с программным обеспечением спектрального мониторинга N6820E

Для облегчения поиска и детектирования сигналов несколько ВЧ сенсоров интегрируются с программным обеспечением спектрального мониторинга N6820E компании Agilent. N6820E является программным обеспечением спектрального мониторинга мирового класса, которое обеспечивает гибкость и удобство использования при детектировании, определении параметров и записи сигналов, поступающих от ВЧ сенсоров. Высокое быстродействие достигается за счёт использования передовых методов пороговой обработки, которые используются для детектирования энергии в ВЧ спектре.

Опции универсального детектора сигналов (опция USD) и распознавания типа модуляции (Option MR1) ещё больше увеличивают производительность за счёт ускорения идентификации интересующих сигналов и сокращения ошибочных результатов. Эти связанные опции автоматически идентифицируют интересующие сигналы посредством обработки характеристик спектрального профиля ВЧ сигнала и последовательных I/Q данных. Обеспечивается распознавание более 30 типов модуляции, включая параметры модуляции самого сигнала.

Дистанционное управление и потоковая передача данных

При использовании узких полос пропускания (менее 800 кГц, в зависимости от пропускной способности и загрузки сети), ВЧ сенсор способен выполнять потоковые (без промешуток) передачи I/Q данных по сети в соответствии с требованиями приложений, выполняющих анализ сигналов и демодуляцию в реальном времени. Более широкополосные сигналы (до 20 МГц) можно передать в блочном режиме со скоростью, которая зависит от пропускной способности сети.



N9340B

- Диапазон частот: от 100 кГц до 3 ГГц
- Полоса пропускания: от 30 Гц до 1 МГц в последовательности 1-3-10
- Полоса видеочастотного фильтра: от 3 Гц до 1 МГц в последовательности 1-3-10
- Фазовый шум: -87 дБн/Гц при отстройке 30 кГц
- Средний уровень собственного шума ($10 \text{ МГц} < f_c \leq 1,5 \text{ ГГц}$): -124 дБм; -144 дБм с предусилителем (в полосе 30 Гц)
- Время развертки: от 10 мс до 1000 с (при полосе обзора ≥ 1 кГц); < 120 мс при полной полосе обзора
- Погрешность абсолютного измерения уровня: $\pm 1,5$ дБ
- Интермодуляционные искажения третьего порядка - уровень точки пересечения (TOI): $+10$ дБм
- Русскоязычный интерфейс пользователя



Специально разработанный для использования в полевых условиях, анализатор спектра N9340B обладает практичностью и высокими рабочими характеристиками, необходимыми для решения задач спектрального мониторинга, установки, обслуживания и ремонта оборудования на месте его установки.

Высокие рабочие характеристики для проведения надежных испытаний в полевых условиях

Самая быстрая развертка

Для локализации и идентификации трудноуловимых, кратковременных сигналов помех анализатор N9340B имеет самую быструю развертку (минимальное время развертки 10 мс).

Уверенность в результатах испытаний

Превосходное сочетание низкого среднего уровня собственных шумов (DANL), однополосного фазового шума и узкой полосы пропускания означает, что измерения исследуемого сигнала будут более надежными, а пользователь будет больше уверен в результатах испытаний. Узкие полосы пропускания увеличивают разрешающую способность при исследовании близко расположенных сигналов. Низкий средний уровень собственного шума позволяет обнаруживать сигналы низкого уровня, такие как паразитные сигналы и шум. Низкий уровень фазового шума помогает исследовать сигналы, расположенные вблизи несущей.

Высокая селективность

Анализатор N9340B имеет самые узкие полосы пропускания в своем классе. Полоса пропускания 30 Гц позволяет проще идентифицировать, обнаруживать и измерять два близко расположенных сигнала. Кроме того, селективность фильтра полосы пропускания ($< 5:1$), позволяет разрешать близко расположенные сигналы с неравными амплитудами. В дополнение к этому, узкая полоса пропускания означает, что анализатор спектра вносит минимальное значение собственного шума, еще более улучшая чувствительность.

Высокая чувствительность

N9340B имеет лучшие характеристики чувствительности и избирательности в своем классе. Средний уровень собственных шумов равен -124 дБм или -144 дБм с предусилителем (полоса пропускания 30 Гц, $10 \text{ МГц} < f_c < 1,5 \text{ ГГц}$).

Приложения для испытаний в полевых условиях

N9340B снабжен мощным набором функций, предназначенных для решения прикладных задач испытаний в полевых условиях с использованием ручного анализатора спектра.

Спектральная маска излучения (SEM)

В новых анализаторах N9340B измерение спектральной маски излучения (SEM) является стандартной функцией. Спектральная маска излучения характеризует полную мощность, содержащуюся в определенной полосе основного канала передачи и каналов с заданными частотными отстройками по обе стороны от основного и сравнивает её с допустимым уровнем мощности, указанным в стандарте.

Спектрограмма

Теперь пользователь может использовать преимущества отображения спектрограммы для наблюдения за поведением изменяющихся параметров сигнала в течение времени. Анализатор N9340B включает спектрограмму в качестве стандартной функции.

Измерения напряженности поля

Измерения напряженности поля часто требуются для полевых испытаний передатчиков и определения зоны покрытия антенн. Эти измерения являются теперь стандартной функцией N9340B.

Точные измерения мощности

Анализатор N9340B поддерживает точные измерения мощности с помощью преобразователей мощности серии U2000 с шиной USB компании Agilent.

Анализ модуляции AM/ЧМ сигналов (опция АМА)

Опция анализа модуляции AM/ЧМ сигналов позволяет измерять полный набор характеристик модулированных сигналов: мощность несущей; частоту модуляции; коэффициент (глубину) амплитудной модуляции; девиацию частоты; отношение суммы мощностей сигнала, шума и искажений к сумме мощностей шума и искажений (SINAD); смещение частоты несущей.

Анализ модуляции АМн/ЧМн сигналов (опция DMA)

Теперь доступна также опция анализа параметров модуляции АМн (амплитудная манипуляция) и ЧМн (частотная манипуляция).

Таблица каналов

Для тех пользователей, которые предпочитают настраивать анализатор спектра в соответствии с номером канала, а не по значению центральной частоты, будет полезной новая функция Channel Table (таблица каналов).

Безопасность при высоких уровнях входной мощности

Если мощность на входе анализатора превысит $+33$ дБм, для защиты прибора от повреждения активируется входной защитный переключатель.

Одноклавишные измерения

Анализатор N9340B поддерживает одноклавишные измерения занимаемой полосы частот, мощности в канале и относительной мощности в соседнем канале.

Оптимизация конструкции N9340B для повышения эффективности испытаний в полевых условиях

Четкое изображение графиков в помещении и на открытом воздухе

Как и для всего новейшего оборудования компании Agilent, предназначенного для работы в полевых условиях, работа при прямом попадании на экран солнечных лучей или других условиях естественного освещения, не является проблемой. Цветной дисплей размером 6,5 дюйма (170 мм) с активной TFT матрицей и разрешением 640 x 480 пикселей обеспечивает превосходное, яркое и четкое изображение графиков как внутри помещения, так и на открытом воздухе.

Клавиши с подсветкой для возможности использования прибора ночью

В анализаторе N9340B установлены клавиши с задней подсветкой. Они ясно видны даже в темноте. Пользователь может настроить яркость и продолжительность подсветки клавиш. За счет этого с N9340B можно работать даже ночью.

Встроенный датчик освещенности

В передней панели N9340B установлен датчик освещенности. Он может быть активирован для настройки яркости дисплея в соответствии с изменяющимися условиями освещенности.

Продолжительное время действия батареи

В анализаторе N9340B имеется встроенная система управления батареей, которая увеличивает ее время действия до 4 часов.

Подключение к прибору с помощью интерфейсов USB и LAN

N9340B поддерживает USB флэш-накопители для целей запоминания и считывания данных. Подключение прибора к ПК является простым. Обеспечивается быстрая пересылка данных по кабелю USB. Программное обеспечение, работающее в среде Windows, позволяет дистанционно управлять N9340B по интерфейсу USB или LAN. Обеспечивается автоматическое запоминание выбранных данных и графиков.

Легкий, прочный и портативный прибор

Обладая массой 3,5 кг (с батареей), анализатор спектра N9340B специально сконструирован, чтобы облегчить решение задач установки и обслуживания оборудования в полевых условиях для аэрокосмической и оборонной отраслей, телевидения и радиовещания, радиочастотных центров и операторов сетей радиосвязи. Большие резиновые манжеты обертывают оба конца прибора, обеспечивая надежную защиту при работе в жестких условиях. Герметизированная клавиатура и экран устойчивы к воздействию влаги и пыли. Мягкий футляр для переноски обеспечивает дополнительную защиту прибора.

Многоязычный интерфейс пользователя

Интерфейс пользователя на 11 языках, в том числе на русском.

Технические характеристики

Частотные параметры

Диапазон частот	от 100 кГц до 3 ГГц (настраиваемый до 9 кГц), связь по переменному току
Погрешность частоты внутреннего опорного генератора 10 МГц	
Старение	$\pm 1 \times 10^{-6}$ за год
Температурная нестабильность	$\pm 2 \times 10^{-6}$, от 0 до 30 °С; $\pm 4 \times 10^{-6}$, от 30 до 50 °С
Погрешность отсчета частоты (начальной, конечной, центральной, по маркеру)	
Разрешение маркера	полоса обзора/(число точек развертки – 1)
Погрешность	\pm (индицируемая частота x погрешн. опорной частоты + 1% x полоса обзора + 20% x полоса пропускания + разрешение маркера + 1 Гц)
Полоса обзора	
Диапазон	0 Гц (нулевая полоса); от 1 кГц до 3 ГГц;
Разрешение	1 Гц
Погрешность	\pm полоса обзора/(число точек развертки – 1)
Однополосный фазовый шум (от 20 до 30 °С, тип. значение, центр. частота 1 ГГц, полоса пропускания 100 Гц, полоса видеофильтра 10 Гц, СКЗ детектор)	
Отстройка от несущей 30 кГц	-87 дБн/Гц
Отстройка от несущей 100 кГц	-100 дБн/Гц
Отстройка от несущей 1 МГц	-120 дБн/Гц
Полоса пропускания (ПП) на уровне -3дБ	от 30 Гц до 1 МГц в последовательности 1-3-10
погрешность	$\pm 5\%$ (ном.)
избирательность (по уровням 60 дБ/3 дБ)	< 5:1 (ном.) (цифровые фильтры, АЧХ приблизительно гауссовой формы)
Полоса видеофильтра на уровне -3дБ	от 3 Гц до 1 МГц в последовательности 1-3-10
погрешность	$\pm 5\%$ (ном.)

Амплитудные параметры

Пределы измерения	от среднего уровня собственных шумов до +20 дБм
Пределы ослабления вх. аттенуатора	от 0 до 51 дБ с шагом 1 дБ
Макс. средняя мощность непрерывного сигнала	+33 дБм; 3 минуты максимум (ном.); установка входного аттенуатора ≥ 20 дБ
Макс. постоянная составляющая	50 В пост. тока
Средний уровень собственного шума (ПП 30 Гц, полоса видеофильтра 3 Гц)	Предусилитель выкл. Предусилитель включен (оп. уровень ≤ -50 дБм) (оп. уровень ≤ -70 дБм)
100 кГц < fc \leq 1 МГц	-90 дБм -115 дБм
1 МГц < fc \leq 10 МГц	-110 дБм -128 дБм
fc = 50 МГц	-126 дБм (тип.) -146 дБм (тип.)
10 МГц < fc \leq 1,5 ГГц	-124 дБм -144 дБм
1,5 ГГц < fc \leq 3 ГГц	-117 дБм -136 дБм
Диапазон отображения уровня	
Логарифмическая шкала	от 10 до 100 дБ, 10 делений, 1,2, 5, 10 дБ/дел
Единицы шкалы	дБм, дБмВ, дБмкВ
Линейная шкала	от 0 до 100%, 10 делений
Единицы шкалы	В, мкА, мВт, Вт
Число точек развертки	461
Погрешность отсчета уровня по маркеру	
Логарифмическая шкала	0,01 дБ
Линейная шкала	0,01% от опорного уровня
Детекторы графика	нормальный, положительного пикового значения, мгновенного значения, отрицательного пикового значения, логарифмический среднего значения, среднеквадратического значения (квадратичный), среднего значения напряжения (линейный)
Число графиков	4
Режимы графиков	Clear/write (стирание-запись), maximum hold (накопление максимумов), average (усреднение)
Погрешность измерения уровня (от 20 до 30 °С, пик. детектор, предусилитель выкл., вх. сигнал от 0 до -50 дБм, аттенуатор 20 дБ, частота > 1 МГц, авт. развертка, ПП = 1 кГц, полоса видеофильтра 1 кГц, усреднение графиков для уменьшения шума)	$\pm 1,5$ дБ; $\pm 0,5$ дБ (тип. значение)
Опорный уровень	
Пределы установки	от -100 до +20 дБм с шагом 1 дБ
Разрешение	
Логарифмическая шкала	0,01 дБ
Линейная шкала	1% от опорного уровня
КСВн на ВЧ входе (на частоте настройки)	
Установка аттенуатора 0 дБ	< 1,8:1 (от 10 МГц до 3,0 ГГц), ном. значение
Установка аттенуатора 10 дБ	< 1,8:1 (от 100 кГц до 10 МГц), ном. значение < 1,5:1 (от 10 МГц до 2,5 ГГц), ном. значение < 1,8:1 (от 2,5 до 3 ГГц), тип. значение
Установка аттенуатора 20 дБ	< 1,6:1 (от 100 кГц до 10 МГц), ном. значение < 1,4:1 (от 10 МГц до 3,0 ГГц), тип. значение
Продукты искажений и комбинационные составляющие	
Гарм. искажения второго порядка (точка перес. втор. порядка - SHI)	< -70 дБн при уровне смесителя -40 дБм
Интермодуляционные искажения третьего порядка (уровень TOI)	+10 дБм (тип. значение)
Собственные остаточные отклики	< -88 дБм (нагруженный вход, ослабление аттенуатора 0 дБ, предусилитель выкл., опорный уровень -30 дБм, частота > 30 МГц, ПП \leq 10 кГц)

Развертка

Время развертки	
при нулевой полосе обзора	от 6 мкс до 200 с
при полосе обзора ≥ 1 кГц	от 10 мкс до 1000 с
режим развертки	непрерывный, однократный
перепад сигнала запуска	положительный или отрицательный (по выбору)
источник запуска	автоматический, сигнал видеотракта, внешний
задержка запуска	от 6 мкс до 200 с с разрешением 6 мкс

Соединители ввода-вывода

ВЧ вход	соединитель типа N, розетка (50 Ом)
КСВн	< 1,5:1, от 10 МГц до 3,0 ГГц, вх. аттен. ≥ 10 дБ

Вход сигнала опорной частоты 10 МГц/внешнего запуска	
Частота опорного сигнала	10 МГц
Амплитуда опорного сигнала	от 0 до +10 дБм
Уровень запуска	5 В ТТЛ (12,6 В, 150 мА макс.)
Соединитель и вых. импеданс	соединитель типа N, розетка (50 Ом)
Соединители USB	
Интерфейс USB хоста	вилка типа A (протокол Version 1.1)
Интерфейс USB устройства	вилка типа B (протокол Version 1.1)

Общие характеристики

Дисплей	Цветной дисплей 6,5 дюйма (170 мм), 640 x 480 точек с пассивной матрицей и частично отражающим слоем
Требования к питанию и калибровка	
Напряжение питания	от 90 до 120 В или от 195 до 263 В перем. тока (от 47 до 63 Гц); от 12 до 18 В постоянного тока
Потребление	12 Вт (тип. значение)
Время действия батареи (после полного заряда)	4 часа (без следащего генератора)
Время заряда батареи	3 часа (со следящим генератором)
Срок службы батареи	от 300 до 500 циклов заряда
Время устан. рабочего режима	30 минут
Периодичность калибровки	1 год
Условия окружающей среды и массо-габаритные размеры	
Рабочая температура	от -10 до +50 °С (при использовании батареи) от 0 до +40 °С (с адаптером перем./пост. тока)
Температура заряда батареи	от 0 до +50 °С
Предельные (хранение)	от -40 до +70 °С (для батареи: от -20 до +50 °С)
Относительная влажность	< 95%
Масса и габаритные размеры	3 кг; 318 (ширина) x 207 (высота) x 69 мм (глубина)

Опции

ВЧ предусилитель (опция PA3)	
Диапазон частот	от 1 МГц до 3 ГГц
Коэффициент усиления	20 дБ (ном.)
Следающий генератор (опция TG3)	
Диапазон частот	от 5 МГц до 3 ГГц
Выходной уровень	от 0 до -25 дБ (изменение с шагом 1 дБ)
Неравномерность АЧХ	± 3 дБ (относительно 50 МГц, 0 дБм)
КСВн	< 2,0:1 (ном.)
Соединитель и вых. импеданс	соединитель типа N, розетка (50 Ом)

Демодуляция

Диапазон частот	от 1 МГц до 3 ГГц
Погрешность определения мощности несущей	± 2 дБм; ± 1 дБм (тип. значение)
Разрешающая способность отображения мощности несущей	0,01 дБм
Измерение АМ сигналов	
частота модуляции	от 20 Гц до 100 кГц
погрешность	1 Гц (ном.) при частоте модуляции < 1 кГц; < 0,1% (ном.) при частоте модуляции ≥ 1 кГц
глубина погрешность	от 5 до 95% ± 4 % (ном.)
Измерение ЧМ сигналов	
частота модуляции	от 20 Гц до 100 кГц
погрешность	1 Гц (ном.) при частоте модуляции < 1 кГц; < 0,1% (ном.) при частоте модуляции ≥ 1 кГц
девиация погрешность	от 20 Гц до 400 кГц ± 4 % (ном.)
Измерение АМН сигналов	
Символьная скорость	от 200 Гц до 100 кГц
Глубина модуляции	
диапазон погрешность	от 10 до 95% ± 4 % от отсчета (ном.)
разр. способность отображ.	0,01 Гц
Измерение ЧМН сигналов	
Символьная скорость	от 1 кГц до 100 кГц
Девиация ЧМн	
диапазон погрешность	от 1 кГц до 100 кГц ± 4 % от отсчета (ном.)
разр. способность отображ.	0,01 Гц

Информация для заказа

N9340B Ручной анализатор спектра, диапазон частот от 100 кГц до 3,0 ГГц
В стандартный комплект поставки: краткое учебное руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Tutorial) на нескольких языках, комплект документации на компакт-диске и мягкий футляр для переноски.

Опции

N9340B-PA3	Предусилитель до 3 ГГц
N9340B-TG3	Следающий генератор до 3 ГГц
N9340B-AMA	Демодуляция/анализ АМ/ЧМ сигналов
N9340B-DMA	Демодуляция/анализ сигналов с АМН/ЧМ модуляцией
N9340B-1TC	Жесткий футляр для транспортировки
N9340B-1DC	Автомобильный адаптер 12 В
N9340B-BAT	Запасной блок батарей (2 батареи)
N9340B-ADP	Запасной преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока
N9340B-BCG	Внешнее зарядное устройство
N9340B-TAD	Переход N (вилка), 50 Ом, - N (розетка), 75 Ом, (от 0 до 1 ГГц)

Гарантийные обязательства и техническое обслуживание

Стандартный гарантийный срок один год
R-51B-001-3C Гарантийный срок с возвратом прибора для обслуживания в компанию Agilent, расширенный до 3 лет



В процессе сертификации

N9912A

- Анализатор кабелей и антенн - от 2 МГц до 4 /6 ГГц, направленность > 42 дБ, 1,5 мс на точку
- Анализатор цепей - от 2 МГц до 4/6 ГГц, модуль и фаза S11, модуль S21
- Анализатор спектра - от 100 кГц до 4/6 ГГц, средний уровень собственного шума (DANL): -148 дБм, 1 обновление/с при полной полосе обзора (6 ГГц)
- Измеритель мощности - от 9 кГц до 24 ГГц, зависит от используемого преобразователя серии U2000 с шиной USB
- Векторный вольтметр - от 2 МГц до 4/6 ГГц, измерение электрической длины



ВЧ анализатор FieldFox является самым функционально полным в мире ручным измерительным прибором для развертывания и обслуживания сетей беспроводной связи в полевых условиях. Он объединяет анализ кабелей и антенн, анализ спектра, измерение мощности, векторный анализ цепей и векторный вольтметр в одном прочном, компактном, легком, устойчивом к внешним воздействиям корпусе. Наивысшая скорость свипирования позволяет сократить время поиска неисправностей, выполняя измерения на 50% быстрее традиционных измерителей. Прибор имеет развитый интерфейс пользователя, основанный на прикладных задачах полевых измерений, позволяющий быстро и легко получить доступ к необходимым измерительным функциям. Наивысшая скорость определения расстояния до неоднородности с разрешением до 1001 точки и динамическим диапазоном 96 дБ в режиме анализа спектра.

Ключевые особенности режима анализатора цепей от 2 МГц до 4/6 ГГц

- Ручной анализатор цепей/анализатор кабелей и антенн наивысшего класса
- Измерение КСВН, обратных потерь, затухания, потерь в кабеле, диаграммы Смита, расстояния до неоднородности
- Возможность 2-портовой скалярной калибровки и 1-портовой векторной калибровки
- Встроенная функция *QuickCal* позволяет проводить калибровку прибора без использования калибровочного комплекта, обеспечивая высокую точность и повторяемость измерений. Прибор имеет встроенный калибровочный комплект и ответвители
- Функция *QuickCal* выполняет калибровку прибора автоматически при его включении
- Измерение параметров смесителей и усилителей

Ключевые особенности режима анализатора спектра от 100 кГц до 4/6 ГГц

- Мониторинг сигналов, основанный на анализе спектра, поиск неисправностей
- Анализ спектра, основанный на измерениях мощности (мощность в канале, занимаемая полоса частот и т.д.)
- Измерения передаваемой мощности сигнала с помощью измерителя мощности
- Анализ интерференции
- Наивысшие значения динамического диапазона и скорости свипирования делают этот прибор лучшим в классе ручных анализаторов в диапазоне частот до 6 ГГц
- Превосходные значения фазового шума и среднего уровня собственного шума

Технические характеристики

Анализатор кабелей и антенн (опция 104 или 106)

Частотные параметры

Диапазон частот	
Опция 104	от 2 МГц до 4 ГГц
Опция 106	от 2 МГц до 6 ГГц

Внутренний опорный генератор

Нестабильность	$\pm 2 \times 10^{-6}$
Старение	$\pm 1 \times 10^{-6}$ за год
Температурная нестабильность	$\pm 1 \times 10^{-6}$, от минус 10 до 55 °C

Разрешающая способность по частоте

от 2 МГц до 1,6 ГГц	2,5 кГц
> 1,6 до 3,2 ГГц	5 кГц
> 3,2 до 6 ГГц	10 кГц

Скорость измерения

Обратные потери	1,5 мс на точку данных (ном. значение), от 1,75 до 3,85 ГГц, 1001 точка, калибровка вкл.
Расстояние до неоднородности	2,4 мс на точку данных (ном. значение), от 0 до 152,4 м, 601 точка, калибровка вкл. 101, 201, 401, 601, 801, 1001

Число точек данных

Направленность	
После коррекции	> 42 дБ
С функцией <i>QuickCal</i> (опция 111)	> 42 дБ (тип. значение)

Согласование в нагрузке

После коррекции	> 36 дБ
С функцией <i>QuickCal</i> (опция 111)	≥ 35 дБ (тип. значение)

Собственный ноль при измерении параметров отражения

После коррекции	$\pm 0,06$ дБ
С функцией <i>QuickCal</i> (опция 111)	$\pm 0,15$ дБ (тип. значение)

Динамический диапазон

При измерении параметров отражения (порт RF Out)

от 2 МГц до 4 ГГц	60 дБ (тип. значение)
> 4 до 6 ГГц	55 дБ (тип. значение)

При измерении параметров передачи (опция 110)

от 2 МГц до 2 ГГц	72 дБ (тип. значение)
> 2 до 3 ГГц	67 дБ (тип. значение)
> 3 до 5 ГГц	58 дБ (тип. значение)
> 5 до 6 ГГц	49 дБ (тип. значение)

Динамический диапазон

Установка "High power" (высокая мощность)	
от 2 МГц до 4 ГГц	< +8 дБм, +6 дБм (ном. значение)
> 4 до 6 ГГц	< +7 дБм, +2 дБм (ном. значение)
Установка "Low power" (низкая мощность)	
от 2 МГц до 4 ГГц	< -23 дБм, -25 дБм (ном. значение)
> 4 до 6 ГГц	< -24 дБм, -25 дБм (ном. значение)

Помехозащищенность

	+16 дБм (ном. значение)
--	-------------------------

Макс. уровень входной мощности (порт RF Out)

	+23 дБм
--	---------

Макс. пост. состав. (порт RF Out) ± 50 В постоянного тока

Измерения параметров кабелей и антенн

Обратные потери

Диапазон отображения	от 0 до 100 дБ
Разрешающая способность	0,01 дБ

КСВН

Диапазон отображения	от 0 до 100
Разрешающая способность	0,01

Расстояние до неоднородности (DTF)

Диапазон	(число точек - 1) / (диапазон частот * 2) * V _f (относит. скорость распростран. в кабеле) * c (скорость света) / (диапазон / (число точек - 1))
Разрешающая способность	101, 201, 401, 601, 801, 1001
Число точек	Return loss (обратные потери), VSWR (КСВН)
Формат отображения	один конец испытываемого кабеля подключен к прибору, другой закорочен

Потери в кабеле

(1-портовое измерение)

Вносим. потери (2-порт. измер.)

Измерения параметров передачи (опция 110)

Диапазон частот	
Опция 104	от 2 МГц до 4 ГГц
Опция 106	от 2 МГц до 6 ГГц
Динамический диапазон	
от 2 МГц до 4 ГГц	72 дБ (тип. значение)
от 2 до 3 ГГц	67 дБ (тип. значение)
> 3 до 5 ГГц	58 дБ (тип. значение)
> 5 до 6 ГГц	49 дБ (тип. значение)

Анализ цепей (опция 303)

S11	Векторное измерение: модуль S11 и фаза S11. См. "Анализатор кабелей и антенн" ("Обр. потери")
S21	Скалярн. измерение: модуль S21. См. "Измерение параметров передачи". Требуется опция 110.
A	Отраженная мощность
R	Мощность источника
Форматы представления данных	Логарифмическая амплитуда (модуль), линейная амплитуда (модуль), фаза, КСВН, диаграмма Смита
Типы калибровок	Калибровка с использованием механических мер, быстрая калибровка (<i>QuickCal</i>), нормализация. Автоматическое обновление калибровки при изменении частотных параметров или числа точек
Установки значений полосы ПЧ	300 Гц, 1 кГц, 3 кГц, 10 кГц и 30 кГц

Анализатор спектра (опция 230 или 231)

Частотные параметры

Диапазон частот	
Опция 104	от 100 кГц до 4 ГГц, возм. использования до 5 кГц
Опция 106	от 100 кГц до 6 ГГц, возможность использования до 5 кГц, настраиваемый до 6,1 ГГц

Внутренний опорный генератор

Нестабильность	$\pm 2 \times 10^{-6}$
Старение	$\pm 1 \times 10^{-6}$ за год
Температурная нестабильность	$\pm 1 \times 10^{-6}$, от минус 10 до 55 °C

Погрешность отсчета частоты

	\pm (частота отсчета * погр. опорной частоты + центр. полосы пропускания + 0,5 * разр. по горизонтали)
--	--

Полоса обзора	0 Гц (нулевой обзор), от 10 Гц до макс. частоты	
Диапазон	±(2 x центрирование полосы пропускания + разрешение по горизонтали)	
Погрешность	1 Гц	
Разрешение		
Полоса пропускания (RBW)	от 300 Гц до 1 МГц в последоват. 1-3-10; 2 МГц	
Диапазон (на уровне -3 дБ)	от 10 Гц до 300 кГц в последовательности 1/1,5/2/3/5/7,5/10; 1 МГц, 2 МГц	
Нулевая полоса обзора		
Ненулевая полоса обзора		
Погрешность		
От 1 кГц до 1 МГц	± 5% (ном. значение)	
От 10 Гц до 100 кГц	± 1% (ном. значение) (ненулевая полоса обзора)	
2 МГц	± 10% (ном. значение)	
300 Гц	± 10% (ном. значение) (нулевая полоса обзора)	
Козф. прямоугольности (избирательность) (-60 дБ/-3 дБ)	4:1 (ном. значение)	
Полоса видеофильтра (VBW)	от 1 Гц до 2 МГц в последоват. 1/1,5/2/3/5/7,5/10	
Пределы установки		
Нестабильность		
Фазовый шум в боковых полосах, центральная частота = 1 ГГц		
Отстройка 10 кГц	-88 дБн/Гц (тип. значение)	
Отстройка 30 кГц	-89 дБн/Гц (тип. значение)	
Отстройка 100 кГц	-95 дБн/Гц (тип. значение)	
Отстройка 1 МГц	-115 дБн/Гц (тип. значение)	
Число циклов сбора данных (циклов развертки), полоса обзора > 0 Гц	от 1 до 5000, число циклов сбора данных на точку графика; значение нормализуется до минимально требуемого с целью достижения нормированной амплитудной погрешности для НГ	
Пределы установки		
Разрешающая способность	1	
Отсчет	измеренное значение, представляющее время, требуемое для настройки приемника, сбора данных или обработки графика	
Скорость обновления графиков		
Полоса обзора = 20 МГц	1,5 обновления/с (полоса пропускания (ПП) = 3 кГц)	
Полоса обзора = 100 МГц	7 обновлений/с (ПП авт. связана)	
Полоса обзора = 6 ГГц	1 обновление/с (ПП авт. связана)	
Число точек развертки (графика)	101, 201, 401, 601, 801, 1001 точек, значение по умолчанию = 401	
Амплитудные параметры		
Пределы измерения	от среднего уровня собственного шума до +20 дБм	
Пределы ослабления входного аттенуатора	от 0 до 31 дБ, с шагом 1 дБ	
Макс. пост. составляющая (порт RF In)	± 50 В постоянного тока	
Макс. уровень входной мощности (порт RF In)	+27 дБм (0,5 Вт)	
Средний уровень собственных шумов (DANL)	(полоса пропускания 10 Гц, полоса видеофильтра 10 Гц, согласование на входе 50 Ом, ослабл. аттенуатора 0 дБ, детектор среднего значения)	
Предусилитель выключен (от 20 до 30 °С)		
от 10 МГц до 2,4 ГГц	-130 дБм (тип. значение)	
> 2,4 до 5,0 ГГц	-125 дБм (тип. значение)	
> 5,0 до 6,0 ГГц	-119 дБм (тип. значение)	
Предусилитель включен (опция 235) (от 20 до 30 °С)		
от 10 МГц до 2,4 ГГц	-148 дБм (тип. значение)	
> 2,4 до 5,0 ГГц	-145 дБм (тип. значение)	
> 5,0 до 6,0 ГГц	-138 дБм (тип. значение)	
от -10 до 55 °С		
от 10 МГц до 2,4 ГГц	< -141 дБм	
> 2,4 до 5,0 ГГц	< -138 дБм	
> 5,0 до 6,0 ГГц	< -130 дБм	
Абсолютная погрешность измерения амплитуды	(Пиковый детектор, ослабление аттенуатора 10 дБ, предусилитель выключен, полоса пропускания < 2 МГц, входной сигнал от 0 до -50 дБм, все установки авт.связаны)	
от 20 до 30 °С		
от 2 до 10 МГц	±1,8 дБ ±0,60 дБ (тип. значение)	
> 10 МГц до 3,0 ГГц	±1,5 дБ ±0,50 дБ (тип. значение)	
> 3,0 до 5,0 ГГц	±1,9 дБ ±0,60 дБ (тип. значение)	
> 5,0 до 6,0 ГГц	±2,1 дБ ±0,60 дБ (тип. значение)	
Гармонические искажения по второй гармонике (SHI)	Уровень на смесителе Уровень 2-ой гарм. Точка пересечения (SHI)	
от 2 МГц до 1,35 ГГц	-30 дБм < -70 дБн, +40 дБм (ном.)	
от 1,35 до 3,0 ГГц	-30 дБм < -80 дБн +50 дБм (ном.)	
Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI)	(Два тона по минус 30 дБм на входном смесителе)	
	< -96 дБн, +18 дБм (ном. значение TOI)	
Остаточные отклики	(Нагруженный вход, ослабление аттенуатора 0 дБ, предусилитель выключен, полоса пропускания ≤ 1 кГц, полоса видеофильтра автоматически связана)	
от 20 МГц до 3 ГГц	-90 дБм (ном. значение)	
> 3 до 6 ГГц	-85 дБм (ном. значение)	
Побочные излучения		
Уровень на смесителе -30 дБм		
RFsig = RFtune + 417 МГц	-70 дБн (ном. значение)	
RFsig = RFtune + 1,716 GHz	-80 дБн (ном. значение)	
Уровень на смесителе -10 дБм, избирательность по зеркальному каналу по первой ПЧ		
RFsig = RFtune - 2 x 0,8346 ГГц, для RFtune от 5,7 до 6,0 ГГц	-50 дБн (ном. значение)	
Боковые полосы	-80 дБн (ном. значение)	
	-60 дБн (ном. значение), когда батарея заряжается, отстройка 260 кГц	

Предусилитель (опция 235, требует опцию 230 или 231)	Опция 230 от 100 кГц до 4 ГГц	
	Опция 231 от 100 кГц до 6 ГГц	
	Кэффициент усиления 22 дБ (ном. значение)	
Опорный уровень	от -170 до +30 дБм	
Диапазон	0,1 дБ	
Разрешающая способность	0 дБ	
Погрешность		
Графики	4 графика, данные/накопление максимумов/усреднение/накопление минимумов	
Детекторы	нормальный, положительного пика, отрицательного пика, мгновенного значения, среднего значения	
Маркеры	нормальный, маркер шума	
Типы маркеров	6	
Число маркеров (дельта-маркеров)	поиск максимума, следующего максимума, левого максимума, правого максимума, установка центр. частоты на значение маркера, поиск минимума	
Функции маркера	1,5:1 (50 Ом)	
КСВн входа RF In		
Измерение мощности (опция 302)		
Диапазон частот	от 9 кГц до 24 ГГц (зависит от используемого преобразователя мощности)	
Преобразователи мощности с шиной USB	от 9 кГц до 24 ГГц, см. преобразователи мощности серии U2000 с шиной USB компании Agilent	
Общие характеристики		
Тип соединителей портов RF In и RF Out	соединитель типа N, розетка (50 Ом)	
Вход сигнала опорной частоты	BNC, розетка	
Соединитель	10 МГц	
Частота опорного сигнала	от -5 до +10 дБм	
Требуемый уровень	Цветной дисплей VGA 6,5 дюйма (170 мм), 640 x 480 точек с пассивной матрицей, частично отражающим слоем, задней подсветкой и антибликовым покрытием	
Дисплей	Встроенный динамик	
Динамик	Встроенное гнездо для подключения наушников	
Гнездо для наушников	2 x USB 2.0; 1 x mini USB; 1 x LAN	
Возможности подключения	Минимум 16 Мбайт, до 1000 графиков	
Внутренняя память	Порты для подключения внешних запоминающих устройств	
	1 x mini SD и 2 x USB 2.0	
Электромагн. совместимость	Соответствует требованиям Директивы EC EMC Directive 2004/108/EC; IEC/EN 61326-2-1; CISPR Pub 11 Group 1, Class A; AS/NZS CISPR 11; ICES/NMB-001	
Устойчивость к электростатическим разрядам	• IEC/EN 61000-4-2, испытания до 20 кВ	
Безопасность	Соответствует требованиям Директивы EC European Low Voltage Directive 2006/95/EC; IEC/EN 61010-1 2nd Edition; Канада: CSA C22.2 No. 61010-1-04; США: UL 61010-1 2nd Edition	
Условия окружающей среды	Соответствует спецификации MIL-PRF-28800F Class 2	
Относительная влажность	95% при 40 °С	
Рабочая температура	от -10 до +55 °С	
Предельные условия (хранение)	от -51 до +71 °С	
Масса и габаритные размеры	2,8 кг (с батареей); 292 x 188 x 72 мм (глубина)	
Требования к питанию	Источник питания внешний вход напряжения постоянного тока: от 15 до 19 В постоянного тока	
	Внешний адаптер питания переменного тока от 100 до 250 В переменного тока, от 50 до 60 Гц, от 1,25 до 0,56 А	
	Выход 15 В постоянного тока, 4 А	
	Потребление 12 Вт	
	Батарея Литиево-ионная батарея, 6 ячеек; 10,8 В; 4,6 Ач	
	Время действия батареи 4 часа	
Многоязычный интерфейс пользователя	Интерфейс пользователя на 8 языках, в том числе на русском	
Информация для заказа		
N9912A Ручной ВЧ анализатор FieldFox	В стандартный комплект поставки входят: преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока, батарея, мягкий футляр с ремнями для переноски прибора за спиной или на плече, краткое справочное руководство (Quick Reference Guide), CD-ROM с программным обеспечением FieldFox Data Link и полным руководством	
Опции		
N9912A-104	Анализатор кабелей и антенн до 4 ГГц	
N9912A-106	Анализатор кабелей и антенн до 6 ГГц	
N9912A-110	Измерение параметров передачи	
N9912A-111	Функция QuickCal (быстрая калибровка)	
N9912A-230	Анализатор спектра до 4 ГГц (требуется опция 104)	
N9912A-231	Анализатор спектра до 6 ГГц (требуется опция 106)	
N9912A-235	Предусилитель для анализатора спектра (требуется опция 230 или 231)	
N9912A-236	Анализ интерференции	
N9912A-302	Поддержка внешн. преобразователей мощности с шиной USB	
N9912A-303	Анализ цепей	
N9912A-308	Векторный вольтметр	
См. ВЧ/СВЧ принадлежности серии N9910X на странице 141		



N9330B

- Диапазон частот от 25 МГц до 4 ГГц
- Основные измерения:
 - В частотной области
 - Обратные потери в зависимости от частоты КСВН в зависимости от частоты
 - Проверка потерь в кабеле
 - Расстояние до неоднородности (Distance to Fault, DTF)
 - Обратные потери в зависимости от расстояния до неоднородности
 - КСВН в зависимости от расстояния до неоднородности
- Удобство применения в полевых условиях:
 - Время работы от батареи 4 часа
 - Видимый при ярком солнце ЖК дисплей 6,5 дюйма (16,5 см)
- Многоязычный интерфейс пользователя
- Увеличенная производительность



Портативный тестер для проверки кабелей и антенн N9330B - экономичный и простой в эксплуатации прибор, предназначенный для инженеров и технических специалистов, осуществляющих установку и техническое обслуживание антенн и кабелей. Идеально подходит для установки и технического обслуживания оборудования беспроводных систем связи (стандарты GSM/CDMA/3G/PHS/беспроводной LAN), военных беспроводных систем связи, систем теле- и радиовещания. Обладая легким прочным корпусом, идеально подходит для применения в полевых условиях. Тестер отличается долгим временем работы от батареи (до четырех часов), современным USB-интерфейсом и мощным программным обеспечением для последующего анализа полученных данных.

Ранняя идентификация возможных проблем

Ухудшение состояния кабеля и антенны, такое как слабо затянутый и подвергшийся коррозии соединитель, заземленный или натянутый кабель, поврежденные молнией защитные разрядники вызывают незначительные изменения ВЧ импеданса. Это приводит к ухудшению КСВН, потерям мощности и смещению полосы рабочих частот антенны. Для определения расстояния до неоднородности используются методы рефлектометрии в частотной области, которые позволяют легко идентифицировать эти незначительные изменения ВЧ импеданса. Поэтому стандартные тесты определения расстояния до неоднородности, как часть профилактического технического обслуживания, помогают обнаружить эти потенциальные проблемы и принять своевременные меры до того, как они приведут к необходимости дорогостоящего ремонта. Быстрое приведение тестера в действие позволяет выполнить измерение за считанные секунды. Благодаря быстрому запуску и высокой скорости измерения, тестер N9330A/B компании Agilent позволяет определить одну из основных точек неисправности за несколько минут.

Простота использования

Тестер N9330B компании Agilent имеет интуитивно-понятный интерфейс, что сводит к минимуму необходимость обучения. Интерфейс включает программные и аппаратные кнопки, а также поворотный диск управления, обеспечивающие быстрый непосредственный доступ к проводимым измерениям.

Быстрая калибровка

Для корректности проведения измерений необходимо осуществить процедуру калибровки при помощи специальных калибровочных мер. Самый точный метод калибровки должен использовать дополнительную специальную Т-образную разомкнутую/короткозамкнутую/согласованную нагрузку. Это исключает необходимость носить три отдельных калибратора и содействует удобному применению в полевых условиях. Для самой быстрой и автоматической калибровки можно также использовать электронный калибратор N9330B-203.

Программное обеспечение для последующего анализа полученных данных

Помимо проведения измерений немаловажным является также обработка и документирование полученных результатов. Стандартная поставка каждого прибора включает программное обеспечение постобработки, позволяющее производить анализ полученных трасс, их сравнение и формирование отчетов с возможностью их распечатки. Подключение внешнего ПК обеспечивается через интерфейс USB.

Сохранение данных и конфигурации настройки

Объем памяти для хранения данных является достаточным даже для самых больших объемов измерений. Внутренняя память обеспечивает хранение до 200 записей. Также для хранения данных можно использовать внешний USB носитель формата USB stick.

Для быстрой настройки прибора можно использовать любую из 15 сохраненных конфигураций из внутренней памяти.

Надежное использование прибора в полевых условиях

N9330B оснащен ярким дисплеем, построенным на базе матрицы TFT. Тестер N9330B сохранит превосходные технические характеристики в самых жестких условиях эксплуатации. Мягкий футляр для переноски, который входит в стандартный комплект поставки, создает дополнительную защиту для тестера. Для защиты тестера при транспортировке опционально может поставляться прочный транспортный кейс. Тестер отличается долгим временем работы от батареи (до 4 часов) за счет использования литиевых батарей и дополнительной интеллектуальной технологии их зарядки.

Технические характеристики портативного тестера для проверки кабелей и антенн N9330B

Основные измерения

- Обратные потери
- КСВН
- Потери в кабеле
- Расстояние до неоднородности

Диапазон частот
от 25 МГц до 4,0 ГГц

Разрешающая способность по частоте:
100 кГц

Выходная мощность:
от 0 до -20 дБм

Скорость измерения:
2 секунды / кадр, (полное изображение, 521 точка данных, режим свипирования НГ, 3,0 мс на точку данных, типично)

Число точек данных:
521 максимум (выбор из 521, 261, 131)

Обратные потери:
Диапазон: от 0,00 до 60,00 дБ
Точность:
 $A = 20 \times \log_{10}(1,1 + 10^{-(D-RL)/20}) + 0,016 \times 10^{(-RL/20)} + 10^{(-3+RL/20)}$,
где D - направленность калибратора;
RL - величина обратных потерь тестируемого устройства.
Разрешающая способность: 0,01 дБ

КСВН:
Диапазон: от 1,00 до 65,00
Точность: как у RL
Разрешающая способность: 0,01

Потери в кабеле:
Диапазон: от 0,00 до 30,00 дБ
Разрешающая способность: 0,01 дБ

Точность измерений:

- >42 дБ скорректированная направленность после механ. калибровки
- >38 дБ скорректированная направленность после электр. калибровки

Расстояние до неоднородности:

- Диапазон по вертикали:
- Обратные потери: от 0.00 до 60.00 дБ
- KCBH от 1,00 до 65,00

Диапазон:

- (Число точек данных -1) x Разрешающая способность
- Число точек данных: 521, 261 или 131
- Разрешающая способность в метрах:
(1.5 x 10⁸) x (Vp)/(f2-f1)Гц,
где Vp - относительная скорость распространения в кабеле;
f2 и f1 - конечная и начальная частоты.

Количество маркеров:

6

Память, доступная пользователю:

- Внутренняя память:
- Хранение установок прибора: до 15
- Хранение записей данных: до 200 записей
- Хранение изображений экрана: 10 изображений
- Поддержка внешней USB памяти для хранения установок прибора и записей данных

Общие характеристики

Индикатор:

Жидкокристаллический дисплей на базе матрицы TFT размером 6,5 дюйма и разрешением 640x480 пикселей

Входные и выходные порты:

- PC испытательный порт: Розетка типа N, 50 Ом
- Максимальный входной сигнал: мощность +25 дБм, постоянное напряжение 50 В
- USB ведущий: вилка типа 1 x A, протокол v1.1
- USB ведомый: вилка типа 1 x B, протокол v1.1

Электромагнитная совместимость:

- IEC 61326-1:1997+A1: 1998/EN 61326-1:1997+A1:1998
- CISPR 11:1990/EN 55011: 1991 Group 1 Class A
- IEC 61000-4-2:1995+A1: 1998/EN 61000-4-2:1995(ESD 4kV CD,8kV AD)
- IEC 61000-4-3: 1995/EN 61000-4-3:1995(3V/m,80%AM)
- IEC 61000-4-4: 1995/EN 61000-4-4:1995(EFT 0.5kV line-line,1kV line-earth)
- IEC 61000-4-5: 1995/EN 61000-4-5:1995(Surge 0.5kV line-line,1kV line-earth)
- IEC 61000-4-6: 1996/EN 61000-4-6:1996(3V,0.15-80 MHz,80%AM,power line)
- IEC 61000-4-11: 1994/EN 61000-4-11:1994(Dips 1 cycle,100%)
- Канада: ICES-001:1998
- Австралия/Новая Зеландия: AS/NZS 2064.1

Безопасность:

- IEC 61010-1: 2001/EN61010-1:2001,
- CSA C22.2 No.61010-1:2004,UL61010-1:2004

Температура окружающей среды:

- Диапазон рабочих температур: от - 10 до + 50°C,
- влажность не более 85 %
- Температура хранения: от - 40 до + 70°C
- (Рекомендуется хранить батарею отдельно ниже 0°C и выше +40°C в течение любого длительного нерабочего периода хранения)

Влияние на окружающую среду:

В соответствии с классом OE Agilent Environmental Test Manual, кроме температуры

Напряжение питания:

- Вход внешнего источника: от +11 до +25 В постоянного тока, 40 Вт минимум.
- Внутренняя батарея:Перезаряжаемая литиевая батарея, время работы до 4-х часов

Габаритные размеры и масса:

- Размеры (ширина x высота x глубина): 317 мм x 207 мм x 69 мм (12,5 дюйма x 8,1 дюйма x 2,7 дюйма)
- Масса: 2,6 кг (без батареи)
- 2,9 кг (с батареями)

Информация для заказа

Модель	Описание
N9330B	Портативный тестер для проверки кабелей и антенн от 25 MHz до 4 ГГц Принадлежности, поставляемые с тестером в стандартном комплекте поставки: Мягкий футляр для переноски Перезаряжаемая батарея Преобразователь напряжения переменного тока в постоянное напряжение с шнуром питания Кабель для порта USB Руководство по вводу в эксплуатацию Документация на компакт-диске (также включает программное обеспечение для ПК)
Опции	
201	Прецизионная механическая короткозамкнутая/разомкнутая/50-омная нагрузка на диапазон частот от 0 до 4 ГГц, вилка типа N
202	Прецизионная механическая короткозамкнутая/разомкнутая/50-омная нагрузка на диапазон частот от 0 до 4 ГГц, вилка 7/16 DIN
203	Электронный калибратор, вилка типа N
301	Дополнительный кабель со стабильной фазой длиной 1,5 м, вилка и розетка типа N
302	Дополнительный кабель со стабильной фазой длиной 1,5 м, вилка типа N и розетка 7/16 DIN
303	Коаксиальный переход, вилка типа N на розетку 7/16 DIN
BAT	Дополнительный блок батарей
1DC	Автомобильный адаптер для напряжения 12 В
1TC	Транспортный кейс
ADP	Дополнительный преобразователь напряжения переменного тока в постоянное напряжение
ABA	Печатная копия руководства на английском языке
Гарантия и техническое обслуживание	
Стандартный гарантийный срок один год	
R-51B-001-3C	Расширение срока гарантийного обслуживания до 3 лет

ВЧ/СВЧ принадлежности серии N9910X для ручных анализаторов

N9910X-800	T-образный калибровочный комплект (XX, K3, согласованная нагрузка), 50 Ом, до 6 ГГц, тип N (вилка)
N9910X-801	T-образный калибровочный комплект (XX, K3, согласованная нагрузка), 50 Ом, до 6 ГГц, тип N (розетка)
N9910X-802	T-образный калибровочный комплект (XX, K3, согласованная нагрузка), 50 Ом, до 6 ГГц, 7/16 DIN (вилка)
N9910X-803	T-образный калибровочный комплект (XX, K3, согласованная нагрузка), 50 Ом, до 6 ГГц, 7/16 DIN (розетка)
N9910X-810	Кабель со стабильной фазой длиной 1,524 м, до 8 ГГц, тип N(вилка) - тип N(вилка)
N9910X-811	Кабель со стабильной фазой длиной 1,524 м, до 8 ГГц, тип N(вилка) - тип N(розетка)
N9910X-812	Кабель со стабильной фазой длиной 3,658 м, до 8 ГГц, тип N(вилка) - тип N(вилка)
N9910X-813	Кабель со стабильной фазой длиной 3,658 м, до 8 ГГц, тип N(вилка) - тип N(розетка)
N9910X-820	Антенна, направленная, многополосная, от 800 МГц до 2,5 ГГц, 10 дБн
N9910X-821	Антенна, телескопическая, штыревая, от 70 МГц до 1 ГГц
N9910X-843	Коаксиальный адаптер: тип N (вилка) - 7/16 DIN (розетка)
N9910X-845	Комплект адаптеров: тип N (розетка) - 7/16 DIN (розетка), тип N (розетка) - 7/16 DIN (вилка), тип N (роз.) - тип N (роз.)
N9910X-860	Фиксированный аттенюатор, 40 дБ, 100 Вт, от 0 до 3 ГГц, тип N(вилка) - тип N(розетка)
N9910X-861	Фиксированный аттенюатор, 40 дБ, 50 Вт, от 0 до 8,5 ГГц, тип N(вилка) - тип N(розетка)
N9910X-870	Дополнительная батарея
N9910X-872	Внешнее зарядное устройство
N9910X-873	Преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока
N9910X-874	Внешний тройник смещения, от 2,5 МГц до 6 ГГц, 1 Вт, 0,5 А
N9910X-880	Дополнительный мягкий футляр с ремнями для переноски прибора за спиной или на плече
N9910X-881	Жесткий футляр для транспортировки
N9910X-884	Дополнительный наплечный ремень

- Анализатор цепей: измерение параметров передачи/отражения (S21, S11) или полного набора S-параметров (S21, S11, S12, S22), динамический диапазон > 100 дБ, различные виды калибровок
- Анализатор кабелей и антенн: от 2 МГц до 4/6 ГГц, обратные потери, расстояние до неоднородности, КСВН
- Измеритель мощности: от 9 кГц до 24 ГГц, зависит от используемого преобразователя серии U2000 с шиной USB
- Векторный вольтметр: от 2 МГц до 4/6 ГГц, измерение фазы и электрической длины, одно- и двухканальные измерения



Самый точный в мире ручной векторный анализатор цепей

Для обеспечения функционирования беспроводных систем связи на оптимальном уровне в первую очередь следует убедиться в том, что ВЧ компоненты системы, такие как кабели, антенны и фильтры должным образом протестированы и находятся в хорошем состоянии. Большинство таких тестов проводятся в полевых условиях или складских помещениях, где настольные измерительные приборы трудно использовать, место для проведения испытаний ограничено и доступ к сети питания отсутствует. Ручной ВЧ векторный анализатор цепей FieldFox компании Agilent и был разработан для того, чтобы измерения параметров цепей в полевых условиях можно было проводить проще, удобнее и наиболее надёжным образом.

Комплексный измерительный прибор

Векторный анализатор цепей

Обеспечивает точный анализ цепей ВЧ компонентов и позволяет измерять и отображать все четыре S-параметра одновременно при одном подключении. Это означает, что пользователь может быстро и точно определить параметры испытуемого устройства, используя один ручной измерительный прибор.

Анализатор кабелей и антенн

- Измерение КСВН, обратных потерь
- Измерение расстояния до неоднородности

Измерение КСВН и обратных потерь позволяет оценить характеристики согласования импеданса линии передачи в интересующем диапазоне частот.

Измерение расстояния до неоднородности помогает определить неисправности в линии передачи. Пользователь может использовать это измерение для точного определения местоположения антенн, соединителей, усилителей, фильтров, антенных переключателей и других компонентов, которые, которые оказались повреждены или характеристики которых заметно ухудшились.

Анализатор FieldFox обеспечивает разрешение до 1001 точки данных, что позволяет точно определять местоположение неисправностей и увеличить дистанцию измерения.

Измерение параметров передачи

- Потери в кабеле
- Вносимые потери
- Коэффициент усиления

Измерения параметров передачи используются для точного измерения потерь в кабеле, вносимых потерь (фильтров) и коэффициентов усиления (усилителей, смонтированных на мачте). Анализатор FieldFox обеспечивает 2-портовые измерения параметров передачи (амплитуды и фазы) с динамическим диапазоном 100 дБ.

Однопортовые измерения потерь в кабеле

Для уже установленных кабелей анализатор FieldFox позволяет проводить точные однопортовые измерения потерь в кабеле. Прибор измеряет фактические потери в кабеле, не требуя дополнительных вычислений.

Функция CalReady на измерительном порте

Каждый прибор калибруется на измерительных портах. После включения питания прибора он уже откалиброван и готов проводить точные измерения параметров, таких как S11, S22, потери в кабеле (однопортовое измерение), КСВН, обратные потери и расстояние до неоднородности на измерительном порте.

Функция QuickCal

Первая и единственная в отрасли встроенная система калибровки позволяет калибровать анализатор цепей в полевых условиях, не требуя механического калибровочного комплекта. Функция QuickCal исключает проблемы, связанные с доставкой и использованием калибровочного комплекта, плюс к этому обеспечивает требуемую точность и превосходную достоверность.

Функция QuickCal позволяет операторам легко корректировать погрешности измерений, связанные с уходом параметров из-за колебаний температуры во время работы прибора. Полная 2-портовая калибровка, выполняемая функцией QuickCal, базируется на методе калибровки по неизвестной перемычке компании Agilent. За счёт этого обеспечивается точное измерение невстраиваемых устройств, таких как антенные переключатели с розетками на обоих концах.

Калибровка с помощью механического калибровочного комплекта

Калибровка с использованием калибровочных мер XX, K3 и согласованной нагрузки (OSL) является стандартной в анализаторе FieldFox. Константы наиболее часто используемых калибровочных комплектов предварительно загружены в прибор. Дополнительные калибровочные комплекты могут быть добавлены пользователем.

Подавление помех

Режим подавления помех ВЧ векторного анализатора цепей FieldFox RF обеспечивает возможность проведения надёжных измерений обратных потерь, расстояния до неоднородности кабельных и антенных систем в условиях высокого уровня сигналов помех. Достоверные результаты измерения можно получать при уровне сигналов помех в системе до +16 дБм.

Измерение мощности

Обеспечиваются точные измерения истинной средней мощности, не требующие внешнего измерителя мощности. Современные преобразователи мощности с шиной USB компании Agilent обеспечивают возможность проведения измерений до 24 ГГц.

Диаграмма Смита

Диаграммы Смита могут использоваться для отображения характеристик согласования импеданса в кабельных и антенных системах.

Векторный вольтметр

Большой дисплей векторного вольтметра облегчает сравнение электрической длины двух или более устройств и позволяет убедиться в том, что сигналы, которые распространяются по различным устройствам, имеют одинаковую задержку.

Управление данными

Ограничительные линии

Автоматические допусковые испытания позволяют исключить сомнения из процессов испытаний и помогают убедиться в том, что испытуемые компоненты настроены и проверены в соответствии с одними и теми же техническими требованиями на всех испытательных установках.

Допусковые испытания легко реализуются путём использования задаваемых пользователем ограничительных линий, которые позволяют быстро и единообразно сравнивать данные измерения с предельными условиями испытаний. Результаты допусковых испытаний чётко отображаются на экране дисплея, сводя к минимуму ошибки оператора или неверное истолкование.

Запоминание/вызов состояний прибора

Экономия времени и уменьшение ошибок оператора достигается за счёт вызова состояний прибора. Быстрое переключение между различными производственными испытаниями производится просто путём вызова соответствующих состояний прибора. Запоминание и вызов состояний исключает также ошибки оператора, которые возникают при частом вводе установок прибора. Каждое вызываемое состояние содержит все установки прибора, такие как начальная и конечная частота, уровень мощности, число точек графика, значение полосы ПЧ, данные калибровки, маркеры, ограничительные линии и т. д.

Мощные функции маркеров

Ускорение испытаний компонентов достигается за счёт возможности встроенных маркеров. Можно использовать до шести маркеров на график для отображения данных в абсолютном или относительном выражении.

Прочная конструкция

Водостойкая конструкция шасси, клавиатуры и корпуса

Корпус выполнен из поликарбоната, который устойчив к значительным изменениям температуры, соли и влажности.

Защита ВЧ соединителей

Специальная ниша защищает ВЧ соединители от повреждения при падениях или других внешних воздействиях.

Пылезащищённая конструкция

Поскольку в корпусе отсутствуют отверстия и вентиляторы, анализатор FieldFox защищён от воздействия пыли для повышения надёжности прибора.

Соответствует жёстким стандартам по устойчивости к воздействиям окружающей среды

Анализатор FieldFox является единственным ручным анализатором цепей, который соответствует требованиям спецификации MIL-PRF-28800F Class 2 без исключений.

Порты с уплотнительными прокладками

Защищают прибор от воздействия влаги.

Современные средства подключения

Порты USB 2.0

Два порта USB 2.0 можно использовать для пересылки файлов.

Порт локальной сети (LAN)

Используется для дистанционного управления и пересылки данных с помощью программы FieldFox Data Link Software

Поддержка языка SCPI

Пересылка команд SCPI по локальной сети позволяет автоматизировать испытания или управлять анализатором FieldFox из удалённого места.

Гнездо для флэш-карты Micro SD

Используется в качестве устройства хранения данных.

Программа FieldFox Data Link

Пересылка данных от измерительного прибора в ПК для последующей обработки с использованием таких прикладных программ, как базисный анализ и генерация отчётов.

Технические характеристики

Анализ цепей

Измерения

S11, S21	амплитуда и фаза
S12, S22	амплитуда и фаза (опция 122)
Форматы отображения данных	логарифмическая амплитуда, линейная амплитуда, фаза, KСВН, диаграмма Смита, полярная диаграмма, разделённый экран для отображения различных S-параметров и фаз
Импеданс (по выбору)	50 Ом или 75 Ом (с переходом 50/75 Ом)

Частотные параметры

Диапазон частот	
Опция 104	от 2 МГц до 4 ГГц
Опция 106	от 2 МГц до 6 ГГц

Внутренний опорный генератор

Нестабильность	$\pm 2 \times 10^{-6}$
Старение	$\pm 1 \times 10^{-6}$ за год
Температурная нестабильность	$\pm 1 \times 10^{-6}$, от минус 10 до 55 °C

Разрешающая способность по частоте

1 Гц

Скорость свипирования (от 2 МГц до 6 ГГц, полоса ПЧ = 30 кГц, 1001 точка)

S11, S21	0,695 мс/точка
----------	----------------

Число точек данных

	101, 201, 401, 601, 801, 1001
--	-------------------------------

Направленность

После коррекции	42 дБ
-----------------	-------

Динамический диапазон (S21)

от 2 МГц до 6 ГГц	100 дБ (тип.)
-------------------	---------------

Установки значений полосы ПЧ

	300 Гц, 1 кГц, 3 кГц, 10 кГц и 30 кГц
--	---------------------------------------

Диапазон выходной мощности

"High power" (высокая мощность)	+6 дБм (ном.)
"Low power" (низкая мощность)	-40 дБм (ном.)

Зашумленность графика (высокая мощность, полоса ПЧ 300 Гц)

Амплитуда	< 0,01 дБм (ном.)
-----------	-------------------

Помехозащищённость

	+16 дБм (ном.)
--	----------------

Макс. уровень входной мощности (порт 1 или 2)

	+23 дБм/±50 В постоянного тока
--	--------------------------------

Анализатор кабелей и антенн (опция 305)

Измерения

Обратные потери	
KСВН	
Расстояние до неоднородности	
Диапазон	(число точек - 1)/(диапазон частот*2) x Vf (относит. скорость распростран. в кабеле) x C (скорость света)
Разрешающая способность	диапазон/(число точек - 1)
Число точек	101, 201, 401, 601, 801, 1001
Формат отображения	Return loss (обратные потери), VSWR (KСВН)
Потери в кабеле	один конец испытываемого кабеля подключен к прибору, другой закорочен
(1-портовое измерение)	
Измерение параметров передачи	
(вносимые потери и усиление)	

Типы калибровок

функция *CalReady*, однопортовая калибровка с использованием механических мер, полная 2-портовая калибровка с использованием механических мер, расширенная калибровка частотной неравномерности, быстрая калибровка *QuickCal* (1- и 2-портовая), автоматическое обновление калибровки при изменении частотных параметров

Стандартные калибровочные комплекты для FieldFox

N9910X-800	T-образный калибровочный комплект, от 0 до 6 ГГц, тип N (вилка)
N9910X-801	T-образный калибровочный комплект, от 0 до 6 ГГц, тип N (розетка)
N9910X-802	T-образный калибровочный комплект, от 0 до 6 ГГц, 7/16 DIN (вилка)
N9910X-803	T-образный калибровочный комплект, от 0 до 6 ГГц, 7/16 DIN (розетка)

Примечание: другие стандартные калибровочные комплекты могут поддерживаться через программу *FieldFox Datalink*

Измерение мощности (опция 302)

Диапазон частот от 9 кГц до 24 ГГц (зависит от используемого преобразователя мощности)

Преобразователи мощности с шиной USB

от 9 кГц до 24 ГГц, см. преобразователи мощности серии U2000 с шиной USB компании Agilent

Общие характеристики

Тип соединителей портов 1 и 2

соединитель типа N, розетка (50 Ом)

Вход сигнала опорной частоты

Соединитель	BNC, розетка
Частота опорного сигнала	10 МГц
Требуемый уровень	от -5 до +10 дБм

Дисплей

Цветной дисплей VGA 6,5 дюйма (170 мм), 640 x 480 точек с пассивной матрицей, частично отражающим слоем, задней подсветкой и антибликовым покрытием

Динамик

Встроенный динамик

Гнездо для наушников

Встроенное гнездо для подключения наушников

Возможности подключения

2 x USB 2.0; 1 x micro USB; 1 x LAN

Внутренняя память

Минимум 16 Мбайт, до 1000 графиков

Порты для подключения внешних запоминающих устройств

1 x micro SD и 2 x USB 2.0

Электромагн. совместимость

Соответствует требованиям Директивы ЕС EMC Directive 2004/108/EC; IEC/EN 61326-2-1; CISPR Pub 11 Group 1, Class A; AS/NZS CISPR 11; ICES/NMB-001

Устойчивость к электростатическим разрядам

IEC/EN 61000-4-2, испытания до 20 кВ

Безопасность

Соответствует требованиям Директивы ЕС European Low Voltage Directive 2006/95/EC; IEC/EN 61010-1 2nd Edition; Канада: CSA C22.2 No. 61010-1-04; США: UL 61010-1 2nd Edition

Условия окружающей среды

Соответствует спецификации MIL-PRF-28800F Class 2 - без исключений

Относительная влажность	95% при 40 °C
Рабочая температура	от -10 до +55 °C
Предельные условия (хранение)	от -51 до +71 °C

Масса и габаритные размеры

2,7 кг (с батареей); 292 x 188 x 72 мм (глубина)

Требования к питанию

Источник питания	внешний вход напряжения постоянного тока: от 15 до 19 В постоянного тока
Внешний адаптер питания переменного тока	от 100 до 250 В переменного тока, от 50 до 60 Гц, от 1,25 до 0,56 А
Выход	15 В постоянного тока, 4 А
Потребление	14 Вт (тип.)
Батарея	Литиево-ионная батарея, 6 ячеек; 10,8 В; 4,6 Ач
Время действия батареи	3,5 часа

Многоязычный интерфейс пользователя

Интерфейс пользователя на 8 языках, в том числе на русском

Информация для заказа

N9923A ВЧ векторный анализатор FieldFox

В стандартный комплект поставки входят: преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока, батарея, мягкий футляр с ремнями для переноски прибора за спиной или на плече, кабель LAN, краткое справочное руководство (Quick Reference Guide), CD-ROM с программным обеспечением FieldFox Data Link и полным руководством

Опции

N9923A-104 ВЧ векторный анализатор до 4 ГГц, измерение параметров передачи/отражения

N9923A-106 ВЧ векторный анализатор до 6 ГГц, измерение параметров передачи/отражения

N9923A-112 Функция *QuickCal* (быстрая калибровка)

N9923A-122 Измерение всех S-параметров

N9923A-305 Анализатор кабелей и антенн

N9923A-302 Поддержка внешн. преобразователей мощности с шиной USB

N9923A-308 Векторный вольтметр

См. ВЧ/СВЧ принадлежности серии N9910X на странице 141

N9344C
N9343C
N9342C

- Диапазон частот: от 100 кГц до 7 ГГц (N9342C), от 1 МГц до 13,6 ГГц (N9343C), от 1 МГц до 20 ГГц (N9344C)
- Спектральный мониторинг и анализ помех
- Встроенный следящий генератор
- Анализ модуляции AM/ЧМ и АМн/ЧМн
- Инновационный планировщик задач для автоматизации испытаний
- Измерение мощности с высокой точностью при использовании преобразователей мощности серии U2000 компании Agilent
- Встроенный GPS приёмник со встроенной GPS антенной
- Русскоязычный интерфейс пользователя



Пересмотр концепции радиочастотных измерений в полевых условиях

Ручные анализаторы спектра N9342C/3C/4C микроволнового диапазона обладают набором функциональных возможностей, метрологических характеристик и производительностью, которые необходимы для испытания РЧ/микроволновых систем в полевых условиях. N9344C обеспечивает быстрые и точные измерения в диапазоне частот от 1 МГц до 20 ГГц, N9343C – от 1 МГц до 13,6 ГГц, N9342C – от 100 кГц до 7 ГГц. Все они настраиваются до 9 кГц. Особенностью этих приборов является то, что они могут иметь встроенный следящий генератор от 5 МГц до 7 ГГц, встроенные GPS приёмник и антенну, а также средства для спектрального мониторинга и анализа помех.

Ручные анализаторы спектра N9342C/3C/4C обеспечивают набор стандартных одноклавишных измерений, таких как определение занимаемой полосы частот, мощности в канале и относительной мощности в соседнем канале, которые помогают измерить характеристики качества сигнала. Они дополняются измерительными приложениями с развитыми возможностями (например, анализ модуляции AM/ЧМ, АМн/ЧМн, анализ спектра с временным стробированием). Приборы также поддерживают 11 разных языков, в том числе русский. За счёт таких возможностей ручные анализаторы спектра N9342C/3C/4C хорошо подходят для использования в различных странах и в таких отраслях, как аэрокосмическая и оборонная промышленность, микроволновые и спутниковые системы связи, беспроводные системы связи и радиовещание, государственное регулирование использования радиочастотного спектра, а также для решения задач анализа спектра общего назначения.

Готовность к работе в полевых условиях

Ручные анализаторы спектра N9342C/3C/4C предлагают инженерам и техническим специалистам ряд свойств, которые необходимы при работе в полевых условиях. Лёгкая и прочная конструкция, не использующая вентиляторы, очень хорошо подходит для эксплуатации в жестких полевых условиях, а автоматическое управление яркостью ЖК экрана и задней подсветкой клавиатуры обеспечивают чёткое экранное изображение днём и ночью. Использование эргономического рюкзака (опция) освобождает руки и снижает нагрузку на мышцы спины. Эти приборы являются единственными на рынке ручными анализаторами спектра, имеющими встроенный GPS приёмник и антенну, которые обеспечивают точную информацию о местоположении. Анализаторы спектра N9342C/3C/4C являются также единственными ручными приборами, которые обладают функцией удаления секретной информации из флэш-памяти пользователя. Используя эту функцию, пользователи могут защитить секретные данные посредством простого выполнения невозвращаемого низкоуровневого форматирования всей памяти пользователя. Анализаторы остаются полностью действующими после окончания стирания секретной информации.

Используя уникальный планировщик задач, можно легко одно за другим проводить множество предварительно определённых измерений, автоматически регистрировать результаты и генерировать отчёты.

Специализированные приложения обеспечивают более быстрое и удобное решение задач спектрального мониторинга и анализа помех. Для обеспечения дополнительной гибкости анализаторы N9342C/3C/4C могут управляться дистанционно с помощью интерфейсов USB и LAN.

Кроме того, свидетельством пригодности использования анализаторов N9342C/3C/4C в полевых условиях является тот факт, что они способны поддерживать время работы (время действия батареи) до 3,5 часов и соответствуют требованиям MIL-PRF-28800F Class 2.

Рабочие характеристики настольного прибора в ручном анализаторе спектра

Анализаторы спектра N9342C/3C/4C обладают рабочими характеристиками настольных приборов, реализованных в конструктиве ручного прибора. Обладая лучшими в классе радиочастотными характеристиками (средний уровень собственных шумов – 155 дБм/Гц, минимальное время развёртки < 2 мс), они обеспечивают точность результатов измерений с первого раза. При использовании самой быстрой в отрасли развёртки (< 0,9 с при полосе обзора 20 ГГц) эти приборы способны захватывать даже перемежающиеся сигналы. Мощные одноклавишные измерения и анализ модуляции AM/ЧМ помогают определить характеристики качества сигнала. Поддержка измерителей мощности серии U2000 с шиной USB компании Agilent гарантирует высокую точность измерения мощности. Встроенный следящий генератор и анализ спектра с временным стробированием ещё больше упрощают процесс измерения.

Универсальные функции

Использование как свипируемой частоты настройки, так и БПФ

Ручные анализаторы спектра N9342C/3C/4C используют как метод со свипируемой частотой настройки, так и метод быстрого преобразования Фурье (БПФ), извлекая наибольшую выгоду из обоих методов. Производится ли широкополосное свипирование или используется узкая полоса пропускания для уменьшения уровня собственных шумов, они всегда вырабатывают быстрые и точные результаты измерений.

Автоматическая настройка

Анализатор автоматически обнаруживает сигнал, настраивается на него и увеличивает масштаб изображения.

Экономия времени за счёт использования одновременно работающих детекторов

Ручные анализаторы спектра N9342C/3C/4C имеют до четырёх графиков и поддерживает одновременно работающие детекторы. Это означает, что в одном цикле развёртки можно использовать четыре разных детектора на четырёх различных графиках, значительно увеличивая скорость измерения пик-фактора шумоподобных сигналов, а также параметров усилителей.

Точное вычисление мощности с помощью функций математической обработки графиков

Более точное понимание графиков при использовании функций математической обработки. Функции математической обработки данных графиков в N9342C/3C/4C обеспечивают точные вычисления мощности – результаты измерения преобразуются в единицы измерения мощности, выполняется математическая функция, и результаты отображаются в дБм.

Захват сигналов в таблице пиков

Таблица пиков формирует отображаемый список, который включает до 10 пиков отклика сигнала из выбранного графика. Если имеется более 10 пиков, которые соответствуют критерию поиска пика, то регистрируются только 10 самых высоких пиков. Таблица пиков обновляется после каждого цикла развёртки. Поддерживается экспорт таблицы в файл формата .csv.

Расширенные функции маркеров

Ручные анализаторы спектра N9342C/3C/4C обеспечивают самые развитые функции маркеров в своём классе, включая шесть обычных/дельта-маркеров, таблицу маркеров и и указанные ниже функции.

Частотомер

Улучшение разрешающей способности и точности измерения частоты НГ сигналов или отдельных составляющих спектра с помощью частотомера. Маркер должен быть установлен более чем на 40 дБ выше отображаемого уровня собственных шумов.

Маркер мощности в полосе

Выполнение нескольких различных вычислений значений мощности с использованием маркеров мощности в полосе. Вычисляется и отображается мощность между опорным маркером и связанным с ним дельта-маркером. Результаты вычисления мощности в полосе отображаются в области маркеров, либо в таблице маркеров, если она включена.

Увеличение/уменьшение масштаба с помощью маркера

Перемещение маркера к интересующему сигналу и увеличение масштаба изображения для более подробного изучения деталей посредством нажатия одной клавиши, уменьшение масштаба изображения для просмотра всей полосы частот.

Регистрация отсчётов маркера

Сохраняет отсчёты маркера в течение заданного времени в файле формата .CSV. Если включена функция GPS, эти отсчёты могут быть снабжены информацией о местоположении.

Маркер шума

Измерение уровня шума в дБм/Гц или дБмкВ/Гц. Если включен, N9342C/3C/4C переходит в режим усреднения мощности (СКЗ), нормализует и корректирует вычисленное значение мощности к полосе мощности шума 1 Гц, и отображает нормализованное значение.

Функция АМ/ЧМ тюнера

Переключение анализатора N9342C/3C/4C в режим АМ/ЧМ тюнера с использованием функции АМ/ЧМ тюнера маркера. АМ/ЧМ звуковой сигнал можно прослушать с помощью встроенного динамика или наушников. Громкость динамика и время задержки демодуляции можно настроить в соответствии с конкретными требованиями пользователя.

Одноклавишные измерения мощности

Одноклавишные измерения занимаемой полосы частот, мощности в канале и относительной мощности в соседнем канале

Мощность в канале

Измерение как полной мощности, так и спектральной плотности мощности в заданной полосе пропускания канала. Одна пара вертикальных линий на экране указывает границы полосы пропускания канала. Графический интерфейс пользователя позволяет отображать результат в виде столбчатой диаграммы или измерителя.

Занимаемая полоса частот (OBW)

Устанавливается полоса интегрирования (полоса обзора), в которой вычисляется полная мощность сигнала, заданный процент от которой используется затем для определения занимаемой полосы частот. Выбрать проценты или дБн при выборе метода измерения занимаемой полосы частот.

Относительная мощность в соседнем канале (ACPR)

Определение потенциала передатчика с точки зрения создания помех для работы приёмника в соседнем (верхнем или нижнем) канале посредством измерения ACPR. Можно задать до 6 пар соседних каналов с различными частотными отстройками от основного канала.

Опции и измерительные приложения

Следящий генератор, от 5 МГц до 7,0 ГГц (опция TG7)

Анализаторы N9342C/3C/4C, снабжённые опцией TG7, могут использоваться для измерения двухпортовых параметров передачи фильтров и усилителей, таких как вносимые потери, коэффициент усиления и полоса пропускания фильтра. Уровень выходного сигнала следящего генератора является настраиваемым (от минус 30 до 0 дБм).

Проверка кабелей и антенн, от 5 МГц до 7,0 ГГц (опция CA7)

Опция может быть заказана только для N9342C. Обеспечивает измерение КСВН, обратных потерь, коэффициента отражения, однопортовое измерение потерь в кабеле, измерение расстояния до неоднородности (DTF). Обеспечивает двоянное отображение DTF и частотной области. Требуется опция N9342C-TG7 и механический калибратор N9311X-201

Встроенные GPS приёмник и GPS антенна (опция GPS)

- Стандартная встроенная антенна GPS обеспечивает удобство использования в полевых условиях
 - Дополнительная внешняя антенна GPS может быть заказана как опция GPA
- Анализаторы N9342C/3C/4C, снабжённые опцией GPS, позволяют убедиться в том, что измерения проводятся именно в том месте, где требуется, с помощью информации, получаемой от системы GPS (долгота, широта и высота над уровнем моря), которая добавляется к каждому графику.

Спектральный мониторинг с возможностью записи данных спектрограммы и их последующего воспроизведения (опция SIM)

Анализ сигналов в трёх измерениях с помощью спектрограмм
Анализаторы N9342C/3C/4C с опцией SIM имеют функцию спектрограммы для исследования поведения различных параметров сигнала с течением времени. При прокрутке трёхмерного изображения на экране отображаются частотные и мощностные параметры, в том числе для перемежающихся сигналов. Спектрограмма анализирует стабильность сигнала с течением времени и идентифицирует перемежающиеся сигналы помех в системах связи. Имеется возможность выбора одного из трёх режимов отображения: только спектрограмма, только отображение спектра, либо комбинация отображения спектрограммы и спектра на одном экране. В спектрограммах также доступны ограничительные линии с возможностью проведения допусковых испытаний. Анализатор помечает красной меткой ошибочные кадры спектрограммы. При допусковых испытаниях могут также формироваться сигналы тревоги.

Запись с возможностью последующего воспроизведения

Опция SIM непрерывно запоминает данные спектрограммы, изменяющиеся с течением времени, как во внутренней памяти анализатора, так и во внешнем USB флэш-накопителе. С помощью опции SIM можно запомнить более чем 1500 непрерывных кадров данных для будущего использования.

Исследование деталей с помощью маркера

Данная опция устанавливает зависимость уровня мощности относительно частоты и времени. Два маркера позволяют пользователю считать более подробные данные о спектрограмме. Функция поиска пика "Peak Search" маркера находит самую сильную помеху. Если включена функция допусковых испытаний, можно использовать маркер для быстрого определения предыдущего/следующего ошибочного кадра. Возможно использование для захвата помех направленной антенны N9311X-518.

Картографирование

Захват данных с помощью функции регистрации отсчётов маркера, либо опции сканера каналов и экспорт файлов данных в формате .CSV или .KML для использования в картографическом приложении, таком как Google Earth или MapInfo, с целью нанесения на карту уровней сигнала.

Сканер каналов (опция SCN)

Сканирует одновременно до 20 разных каналов, вычисляет мощность в каждом канале и отображает результаты в виде столбчатой или временной диаграммы. Поддерживает три режима сканирования: в порядке возрастания номеров каналов, в порядке убывания номеров каналов и по списку каналов. Сохраняет результаты в формате .CSV или .KML для отображения данных в картографическом приложении, таком как Google Earth или MapInfo.

Планировщик задач (опция TPN)

Уникальные возможности планировщика задач (Task Planner), доступные в анализаторах N9342C/3C/4C, до 95% сокращают время, требуемое для настройки параметров испытаний, и позволяют пользователям повысить эффективность их работы. Он обеспечивает автоматизацию и согласованность испытаний посредством автоматического исполнения запрограммированных задач измерений, обеспечивая возможность непрерывного исполнения до 20 различных задач, автоматического захвата результатов испытаний и генерации отчётов. Планы задач испытаний можно легко передавать другим пользователям, используя электронную почту или USB флэш-накопитель. Благодаря такой возможности пользователи могут легко заранее создать файл планировщика задач, включающий до 20 задач, используя бесплатно предоставляемое для N9342C/3C/4C программное обеспечение, работающее на ПК. Затем этот файл пересылается в N9342C/3C/4C, который последовательно и автоматически проводит измерения. Результаты измерений затем регистрируются, и генерируется соответствующий отчёт, включающий снимки экрана.

Измерение мощности с высокой точностью (опция PWM)

- Поддерживает измерители мощности серии U2000 с шиной USB компании Agilent
- Диапазон частот от 9 кГц до 24 ГГц (в зависимости от используемого измерителя мощности)
- Широкий динамический диапазон от -60 до +44 дБм (в зависимости от используемого измерителя мощности)

Анализаторы N9342C/3C/4C с опцией PWM и измерителями мощности серии U2000 с шиной USB поддерживают точные измерения мощности.

Невосстанавливаемое стирание данных пользователя для обеспечения безопасности (опция SEC)

- Выполняет невозстанавливаемое стирание данных пользователя
- Полностью стирает флэш-память пользователя посредством записи одного символа "1" во все ячейки памяти

Анализаторы N9342C/3C/4C, снабжённые опцией SEC, позволяют полностью стирать флэш-память пользователя для обеспечения безопасности.

Анализ модуляции АМ/ФМ сигналов (опция АМА)

Анализаторы N9342C/3C/4C, снабжённые опцией АМА, измеряют параметры модуляции: мощность несущей, частоту модуляции, глубину модуляции (АМ)/девиацию частоты (ЧМ), отношение сигнала к сумме шума и искажений (SINAD) и смещение частоты несущей. Пределы, определяемые пользователем, обеспечивают проведение допусковых испытаний 4 типов: больше, чем мощность несущей; больше, чем коэффициент АМ или девиация ЧМ; меньше, чем коэффициент АМ или девиация ЧМ; больше, чем смещение частоты несущей. Пользователь может сохранить сигналы с параметрами модуляции для создания отчётов, а также параметры настройки для будущего анализа.

Анализ модуляции АМн/ЧМн сигналов (опция DMA)

Анализаторы N9342C/3C/4C, снабжённые опцией DMA, измеряют параметры модуляции: мощность несущей, частотный сдвиг относительно несущей, глубину/коэффициент модуляции АМн и девиацию ЧМн. Представление демодулированного сигнала в любом из четырёх форматов: временная диаграмма, символьное представление, коэффициент ошибок и глазковая диаграмма.

Анализ спектра с временным стробированием (опция ТМГ)

Анализаторы N9342C/3C/4C, снабжённые опцией ТМГ, позволяют получить информацию о спектре сигналов в частотной области, которые разделены во временной области. Используя внутренний или внешний сигнал запуска, для разделения этих изменяющихся во времени сигналов, можно выполнять следующие операции.

- Измерить параметры одного из нескольких сигналов, разделённых во времени. Такими сигналами могут быть: импульсные РЧ сигналы; сигналы с временным мультиплексированием, сигналы TDMA, перемежающиеся сигналы, модулированные пакетные сигналы
- Исключить сигналы помех, такие как периодические переходные процессы на фронте импульса, которые происходят в течение ограниченного периода времени

Технические характеристики

Частотные параметры

Диапазон частот (открытый вход)

N9342C	от 100 кГц до 7 ГГц (настраиваемый до 9 кГц)
N9343C	от 1 МГц до 13,6 ГГц (настраиваемый до 9 кГц)
N9344C	от 1 МГц до 20 ГГц (настраиваемый до 9 кГц)

Погрешность внутреннего генератора опорной частоты 10 МГц

Старение	$\pm 1 \times 10^{-6}$ за год
Температурная нестабильность	$\pm 1 \times 10^{-6}$

N9342C
N9343C
N9344C

Погрешность отсчёта частоты с помощью маркера (начальной, конечной, центральной и частоты маркера)	
Разрешение маркера	(полоса обзора)/(число точек развёртки – 1)
Погрешность	±(частота маркера x погрешность опорной частоты +1% x полоса обзора + 20% x полоса пропускания + разрешение маркера +1 Гц)
Погрешность опорной частоты	скорость старения x время с момента последней настройки + температурная нестабильность

Счётчик частоты маркера	
Разрешение:	1 Гц
Погрешность:	± (частота маркера x погрешность опорной частоты + разрешение маркера) Полоса пропускания/полоса обзора ≥ 0,02; маркер должен быть установлен более чем на 25 дБ выше отображаемого уровня собственных шумов; значение смещения частоты равно 0 Гц

Полоса обзора	
N9342C	0 Гц (нулевая полоса), от 100 кГц до 7 ГГц
N9343C/N9344C	0 Гц (нулевая полоса), от 1 МГц до 13,6/20 ГГц
Разрешение:	1 Гц
Погрешность:	± (0,22% x полоса обзора + полоса обзора / (число точек развёртки – 1)), ном.

Однополосный фазовый шум (от 20 °С до 30 °С, центр. частота 500 МГц)	
отстройка от несущей 30 кГц	< –86 дБн/Гц; –89 дБн/Гц (тип. значение)
отстройка от несущей 100 кГц	< –97 дБн/Гц; –101 дБн/Гц (тип. значение)
отстройка от несущей 1 МГц	< –115 дБн/Гц; –119 дБн/Гц (тип. значение)

Полоса пропускания (–3 дБ)	
Диапазон установки	от 10 Гц до 3 МГц, в последовательности 1-3-10 ±5% (ном.), полоса пропускания от 10 Гц до 1 МГц ±10%, полоса пропускания = 3 МГц
Погрешность	
Коэффициент прямоугольности фильтра (избирательность)	< 5 : 1 (ном.), по уровням минус 60 дБ/минус 3 дБ, цифровая, гауссоподобная

Полоса видеофильтра (–3 дБ)	
Диапазон установки	от 1 Гц до 3 МГц, в последовательности 1-3-10 ±10% (ном.), при полосе от 1 Гц до 1 МГц
Погрешность	

Амплитудные параметры

Пределы измерения уровня сигнала (предусилитель выкл.)	
N9342C: от 100 кГц до 2 МГц	от среднего уровня собств. шумов до +10 дБм
N9342C: от 2 МГц до 7 ГГц	от среднего уровня собств. шумов до +20 дБм
N9343/4C: от 1 до 500 МГц	от среднего уровня собств. шумов до +10 дБм
N9343C: от 500 МГц до 13,6 ГГц	от среднего уровня собств. шумов до +20 дБм
N9344C: от 500 МГц до 20 ГГц	от среднего уровня собств. шумов до +20 дБм
Пределы ослабления входного аттенуатора: N9342C/3C/4C от 0 до 50 дБ	

Максимальный безопасный уровень входного сигнала	
Средняя непрерывная мощность (установка вх. аттенуатора ≥ 20 дБ)	
N9342C	+33 дБм, не более 3 мин., от 2 МГц до 7 ГГц
N9343C	+30 дБм, не более 3 мин., от 2 МГц до 13,6 ГГц
N9344C	+30 дБм, не более 3 мин., от 1 МГц до 20 ГГц
Напряжение постоянного тока ±50 В макс.	

Средний уровень собственных шумов
(СКЗ детектор, усреднение графиков > 40, входное ослабление 0 дБ, входной импеданс 50 Ом, полоса пропускания 1 кГц, шум, приведённый к полосе 1 Гц, от 20 до 30 °С)

N9342C: предусилитель выключен (опорный уровень ≤ –50 дБм)	
от 100 кГц до 1 МГц	–108 дБм; –127 дБм (тип. значение)
от 1 до 10 МГц	–128 дБм; –146 дБм (тип. значение)
от 10 до 500 МГц	–142 дБм; –146 дБм (тип. значение)
от 500 МГц до 2,5 ГГц	–141 дБм; –145 дБм (тип. значение)
от 2,5 до 4 ГГц	–140 дБм; –144 дБм (тип. значение)
от 4 до 6 ГГц	–138 дБм; –142 дБм (тип. значение)
от 6 до 7 ГГц	–136 дБм; –140 дБм (тип. значение)
N9342C: предусилитель включен (опорный уровень ≤ –70 дБм)	
от 100 кГц до 1 МГц	–131 дБм; –150 дБм (тип. значение)
от 1 до 10 МГц	–148 дБм; –163 дБм (тип. значение)
от 10 до 500 МГц	–161 дБм; –164 дБм (тип. значение)
от 500 МГц до 2,5 ГГц	–159 дБм; –162 дБм (тип. значение)
от 2,5 до 4 ГГц	–158 дБм; –161 дБм (тип. значение)
от 4 до 6 ГГц	–155 дБм; –158 дБм (тип. значение)
от 6 до 7 ГГц	–150 дБм; –154 дБм (тип. значение)
N9343C/4C: предусилитель выключен (опорный уровень ≤ –50 дБм)	
от 1 до 10 МГц	–125 дБм; –140 дБм (тип. значение)
от 10 МГц до 3 ГГц	–137 дБм; –142 дБм (тип. значение)
от 3 до 7 ГГц	–135 дБм; –140 дБм (тип. значение)
от 7 до 10 ГГц	–139 дБм; –142 дБм (тип. значение)
от 10 до 13,6 ГГц	–137 дБм; –140 дБм (тип. значение)
N9344C: от 13 до 16 ГГц	–136 дБм; –139 дБм (тип. значение)
N9344C: от 16 до 18 ГГц	–134 дБм; –139 дБм (тип. значение)
N9344C: от 18 до 20 ГГц	–126 дБм; –131 дБм (тип. значение)
N9343C/4C: предусилитель включен (опорный уровень ≤ –70 дБм)	
от 1 до 10 МГц	–140 дБм; –156 дБм (тип. значение)
от 10 МГц до 3 ГГц	–150 дБм; –154 дБм (тип. значение)
от 3 до 6 ГГц	–145 дБм; –150 дБм (тип. значение)
от 6 до 13,6 ГГц	–151 дБм; –155 дБм (тип. значение)
N9344C: от 13 до 16 ГГц	–149 дБм; –153 дБм (тип. значение)
N9344C: от 16 до 18 ГГц	–147 дБм; –151 дБм (тип. значение)
N9344C: от 18 до 20 ГГц	–137 дБм; –142 дБм (тип. значение)

Пределы шкалы экрана	
Логарифмическая шкала	от 10 дБ до 100 дБ, отображается 10 делений, 1,2,5,10 дБ/деление
Линейная шкала	от 0 до 100%, отображается 10 делений
Единицы шкалы	дБм, дБмВ, дБмкВ, Вт, В, дБмВ (режим EMF), дБмкВ (режим EMF), В (режим EMF)

Число точек развёртки (графика) 461	
Разрешение отсчёта уровня по маркеру:	
Логарифмическая шкала	0,01 дБ
Линейная шкала	≤ 1 % от уровня сигнала (ном.)
Детекторы	
	нормальный, пиковый, мгновенного значения, отрицательного пика, усреднение (логарифм. мощности, СКЗ, напряжения)
Число графиков	4
Функции графиков	стирание/запись, накопление максимумов, накопление минимумов, усреднение

Погрешность измерения уровня (кроме случаев рассогласования по входу) (от 20 до 30 °С, пиковый детектор, предусилитель выключен, уровень входного сигнала от –50 до 0 дБм, 95% процентиль, время развёртки установлено для достижения точности измерений (Swr Time Rule = Accuracy). Если время развёртки установлено для достижения скорости измерений (Swr Time Rule = Speed), добавляется дополнительная погрешность ± 0,3 дБ).	
N9342C	±1,5 дБ
N9343C/4C: от 1 МГц до 7 ГГц	±1,3 дБ
N9343C: от 7 до 18 ГГц	±1,6 дБ
N9344C: от 18 до 20 ГГц	±1,8 дБ

Опорный уровень	
Пределы установки	от –100 до +30 дБм с шагом 1 дБ
Логарифмическая шкала	0,01 дБ
Линейная шкала	Как и для лог. шкалы (от 2,236 мкВ до 7,07 В)
Погрешность:	0 дБ

КСВн входа RF In (на частоте настройки)	
N9342C: от 10 МГц до 3 ГГц	< 1,5 : 1 (ном.), ослабление 10 дБ или 20 дБ
N9342C: от 3 до 7 ГГц	< 2,0 : 1 (ном.), ослабление 10 дБ или 20 дБ
N9343C/4C: от 1 МГц до 7 ГГц	< 1,5 : 1 (ном.), ослабление ≥ 10 дБ
N9343C: от 7 до 13,6 ГГц	< 2 : 1 (ном.), ослабление ≥ 10 дБ
N9344C: от 7 до 18 ГГц	< 2 : 1 (ном.), ослабление ≥ 10 дБ
N9344C: от 18 до 20 ГГц	< 2,5 : 1 (ном.), ослабление ≥ 10 дБ

Продукты искажений и комбинационные составляющие	
Гармонические искажения второго порядка (уровень сигнала на смесителе минус 30 дБм, входное ослабление 0 дБ, предусилитель выкл., от 20 до 30 °С)	
N9342C: от 50 МГц до 3 ГГц	< –65 дБн
N9342C: от 3 до 7 ГГц	< –70 дБн
N9343C/4C: от 50 МГц до 7 ГГц	< –65 дБн; < –70 дБн (тип.)
N9343C: от 7 до 13,6 ГГц	< –80 дБн; < –90 дБн (тип.)
N9344C: от 7 до 20 ГГц	< –80 дБн; < –90 дБн (тип.)

Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI) (два тона по минус 20 дБм на входе разнесены на 100 кГц, входное ослабление 0 дБ, предусилитель выкл., опорный уровень ≥ –30 дБ, от 20 до 30 °С)	
N9342C: от 50 до 300 МГц	+7 дБм
N9342C: от 300 МГц до 7 ГГц	+10 дБм
N9343C: от 50 до 300 МГц	+8 дБм; +9 дБм (тип.)
N9343C: от 300 МГц до 8 ГГц	+9 дБм; +11 дБм (тип.)
N9343C: от 8 до 13,6 ГГц	+10 дБм; +12 дБм (тип.)
N9344C: от 50 до 300 МГц	+8 дБм; +9 дБм (тип.)
N9344C: от 300 МГц до 8 ГГц	+9 дБм; +11 дБм (тип.)
N9344C: от 8 до 13 ГГц	+10 дБм; +12 дБм (тип.)
N9344C: от 13 до 20 ГГц	+13 дБм; +15 дБм (тип.)

Собственные остаточные отклики (нагруженный вход, осл. 0 дБ, предусилитель выкл.)	
N9342C: от 100 кГц до 7 ГГц	< –90 дБм; –98 дБм (тип. значение)
N9343C/4C: от 1 до 7 ГГц	< –95 дБм; –110 дБм (тип. значение)
N9343C: от 7 до 13,5 ГГц	< –85 дБм; –93 дБм (тип. значение)
N9344C: от 7 до 20 ГГц	< –85 дБм; –93 дБм (тип. значение)

Развёртка

Время развёртки	
Пределы	от 2 мс до 1000 с (полоса обзора ≥ 100 Гц) от 600 нс до 200 с (полоса обзора = 0 Гц) непрерывный, однократный
Режим развёртки	для достижения точности измерений (Accuracy), для достижения скорости измерений (Speed)
Режим времени развёртки	автомат., сигнал видеотракта, внешний, ВЧ пакет положительный или отрицательный (по выбору) от ±12 мс до ±12 с (ном.), полоса обзора = 0 Гц
Источник запуска	
Перепад сигнала запуска	
Задержка запуска	

Соединители ввода-вывода передней панели

ВЧ вход (RF input)	
Соединитель и импеданс	тип N, 50 Ом (ном.)
Вход сигнала опорной частоты 10 МГц/внешнего запуска (10 MHz reference/External trigger input)	
Частота вх. опорного сигнала	10 МГц
Амплитуда вх. опорного сигнала	от 0 до +10 дБм
Уровень запуска	соответствует TTL (5 В) (ном.)
Соединитель	BNC (розетка), 50 Ом (ном.)

Питание пробника (Probe power)	
Напряжение/сила тока	+15 В пост. тока, ±7%, от 0 до 150 мА (ном.) –12,6 пост. тока, ±10%, от 0 до 150 мА (ном.)

Порты USB (совместимы USB 2.0 Full Speed)	
Соединитель хост-порта	USB Type-A (розетка)
Соединитель устройства	USB Type-mini AB (розетка)
LAN	RJ-45, 10 Base-T

Общие характеристики

Дисплей	
Разрешение:	640 x 480 пикселей
Размер и тип:	6,5 дюйма (170 мм), цветной ЖК дисплей

Языки	
Экранный графический интерфейс пользователя	английский, французский, немецкий, испанский, упрощенный и традиционный китайский, японский, итальянский, корейский, русский, португальский

Требования к питанию и калибровка	
Входное напряжение адаптера	от 100 до 240 В переменного тока, от 50 до 60 Гц, автоматический выбор пределов
Выходное напряжение адаптера	15 В постоянного тока, 5,3 А, 80 Вт, макс.
Потребление	15 Вт (N9342C), 16 Вт (N9343C/4C), тип. значение
Время действия батареи (после полного заряда)	3,5 часа (следящий генератор выкл., предусилитель выкл.)
Время заряда батареи	3 часа (след. генератор вкл., предусилитель выкл.)
Срок службы батареи	от 300 до 500 циклов заряда
Время устан. рабочего режима	30 минут
Периодичность калибровки	1 год

Условия окружающей среды и массо-габаритные размеры	
Диапазон температур	рабочий диапазон от -10 до +50 °C (батарея: от 0 до +50 °C) диапазон хранения от -40 до +70 °C (батарея: от -20 до 50 °C)
Относительная влажность	< 95%
Масса	3,2 кг (масса без упаковки); 3,6 кг (с батареей)
Габаритные размеры	318 x 207 x 69 мм (ширина x высота x глубина)

Опции	
Сканер каналов (опция SCN)	
Режимы сканирования	в порядке возрастания номеров каналов, в порядке убывания номеров каналов и по списку каналов
Число отображаемых каналов	от 1 до 20
Ориентация дисплея	вертикальн. (<= 5 каналов), горизонт. (> 5 каналов)
Вид отображения	столбчатая или временная диаграмма
Тип файла регистрации	.CSV или .KML

Спектральный мониторинг (опция SIM)	
Три режима отображения	только спектрограмма, только отображение спектра, комбинация спектрограммы и отображения спектра на одном экране

ВЧ предусилитель (опция PA7, P13 и P20)	
Диапазон частот	
N9342C-PA7	25 дБ (ном.), от 100 кГц до 7 ГГц
N9343C-P13/N9344C-P20	15 дБ (ном.), от 1 МГц до 13,6/20 ГГц

Следящий генератор (опция TG7)	
Диапазон частот	от 5 МГц до 7 ГГц
Выходной уровень/КСВн	от 0 до -20 дБм с шагом 1 дБ/ < 2,0 : 1 (ном.)
Соединитель и вых. импеданс	тип N (розетка), 50 Ом

Анализ модуляции AM/ЧМ сигналов (опция AMA)	
Диапазон частот	от 10 МГц до 7 ГГц/13,6 ГГц/20 ГГц
Измерение AM/ЧМ сигналов	
частота модуляции (AM/ЧМ)	от 20 Гц до 100 кГц/200 кГц
глубина/девиация	от 5 до 95% (AM)/от 20 Гц до 400 кГц (ЧМ)

Анализ модуляции AMн/ЧМн сигналов (опция DMA)	
Диапазон частот	от 2,5 МГц до 6 ГГц
Измерение AM/ЧМ сигналов	
Символьная скорость	от 100 Гц до 100 кГц
Глубина модуляции (AMн)	от 5 до 95%
Девиация (ЧМн)	от 100 Гц до 400 кГц

Анализ спектра с временным стробированием (опция TMG)	
Полоса обзора	любая
Полоса пропускания	≥ 1 кГц (полоса видеофильтра фиксирована и равна полосе пропускания)
Задержка стробирования	от 200 нс до 10,0 с
Длительность стробирования	от 200 нс до 10,0 с
Источники стробирования	внешний, ВЧ пакет, периодический таймер

Встроенные GPS приёмник и GPS антенна (опция GPS)	
Добавление информации GPS	долгота, широта и высота над уровнем моря
Погрешность частоты с GPS	±50 x 10 ⁻⁹ за год

Измерение мощности с высокой точностью (опция PWM)	
Добавление информации GPS	долгота, широта и высота над уровнем моря
Диапазон частот	от 9 кГц до 24 ГГц (в зависимости от используемого измерителя мощности)
Динамический диапазон	от -60 до +44 дБм (в зависимости от используемого измерителя мощности)

Невосстанавливаемое стирание данных пользователя для обеспечения безопасности (опция SEC)	
Метод стирания	полностью стирает флэш-память пользователя посредством записи одного символа "1" во все ячейки памяти

Планировщик задач (опция TPN)	
Режим исполнения	автоматический, ручной и ручной в случае отказа
Тип файла планировщика	.TPN
Число задач	максимум 20 в одном файле .TPN
Поддерживаемые измерения	анализ спектра и набор измерений мощности

Проверка кабелей и антенн (опция CA7) (только для N9342C)	
Диапазон частот	от 5 МГц до 7 ГГц
Виды измерений	КСВн, обратные потери, коэффициент отражения, однопортовое измерение потерь в кабеле, измерение расстояния до неоднородности (DTF).

Информация для заказа

N9344C Ручной анализатор спектра, диапазон частот от 1 МГц до 20 ГГц
N9343C Ручной анализатор спектра, диапазон частот от 1 МГц до 13,6 ГГц
N9342C Ручной анализатор спектра, диапазон частот от 100 кГц до 7 ГГц
 В стандартный комплект поставки входят: краткое учебное руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Tutorial), преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока, наушники, батарея, комплект документации на компакт-диске, кабель USB, отвёртка, приложение о соответствии прибора требованиям директивы, ограничивающей содержание вредных веществ (RoHS).

Опции	
N9344C-P20	Предусилитель, от 1 МГц до 20 ГГц (для N9344C)
N9343C-P13	Предусилитель, от 1 МГц до 13,6 ГГц (для N9343C)
N9342C-PA7	Предусилитель, от 100 кГц до 7 ГГц (для N9342C)
N934xC-TG7	Следящий генератор, от 5 МГц до 7,0 ГГц
N9342C-CA7	Проверка кабелей и антенн (только для N9342C)
N934xC-GPS	Встроенный GPS приёмник и GPS антенна
N934xC-SIM	Спектральный мониторинг с возможностью записи данных спектрограммы и их последующего воспроизведения

N934xC-SCN	Сканер каналов
N934xC-TPN	Планировщик задач для автоматизации испытаний
N934xC-PWM	Измерение мощности с высокой точностью
N934xC-SEC	Невосстанавливаемое стирание данных пользователя для обеспечения безопасности

N934xC-AMA	Анализ модуляции AM/ЧМ сигналов
N934xC-DMA	Анализ модуляции AMн/ЧМн сигналов
N934xC-TMG	Анализ спектра с временным стробированием

Принадлежности	
N934xC-BAT	Запасной блок батарей
N934xC-BCG	Внешнее зарядное устройство
N934xC-ADP	Запасной преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока

N934xC-1DN	Автомобильное зарядное устройство 12 В постоянного тока
N934xC-1TC	Жёсткий футляр для транспортировки
N934xC-TAD	Переход 50/75 Ом с минимальным затуханием
N934xC-SCC	Эргономичный мягкий футляр с рюкзаком и плечевым ремнём

N934xC-GPA	Внешняя GPS антенна, соединитель SMA (вилка)
N9311x-201	Прецизионный механический калибратор, три нагрузки: XX, K3, согласованная нагрузка

Антенны	
N9311x-500	Телескопическая штыревая антенна, от 70 до 1000 МГц, 65 г, 113,5 см (полная длина), угол наклона 180 градусов (настраиваемый), 19,5 см (в сложенном виде), 10 секций, соединитель: тип N (вилка)
N9311x-501	Всенаправленная антенна, от 700 до 2500 МГц, 70 г, 210 x 20 мм, соединитель: тип N (вилка)
N9311x-504	Логопериодическая антенна, от 700 МГц до 4 ГГц, 4 дБи, 270 г, 340 x 200 x 25 мм, соединитель: тип N (вилка)
N9311x-508	Логопериодическая антенна, от 680 МГц до 8 ГГц, 5 дБи, 250 г, 340 x 200 x 25 мм, соединитель: тип N (вилка)
N9311x-518	Логопериодическая антенна, от 680 МГц до 18 ГГц, 5 дБи, 250 г, 340 x 200 x 25 мм, соединитель: тип N (вилка)

Полосовые фильтры	
N9311x-550	Полосовой фильтр, от 814 до 850 МГц
N9311x-551	Полосовой фильтр, от 880 до 915 МГц
N9311x-552	Полосовой фильтр, от 1707,5 до 1787,5 МГц
N9311x-553	Полосовой фильтр, от 1845 до 1915 МГц
N9311x-554	Полосовой фильтр, от 1910 до 1990 МГц

Переходы	
N9311X-540	Тип N (вилка) – BNC (розетка), от 0 до 2 ГГц
N9311X-541	Тип N (вилка) – SMA (розетка), от 0 до 12,4 ГГц
N9311X-542	Тип N (розетка) – 7/16 DIN (розетка), от 0 до 7,5 ГГц
N9311X-543	Тип N (розетка) – BNC (вилка), от 0 до 4 ГГц
N9311X-544	Тип N (розетка) – 7/16 DIN (вилка), от 0 до 7,5 ГГц
N9311X-545	Тип N (розетка) – SMA (вилка), от 0 до 12,4 ГГц
N9311X-546	Тип N (розетка) – тип N (розетка), от 0 до 18 ГГц
N9311X-547	Тип N (вилка) – DIN (розетка), от 0 до 7,5 ГГц

Кабели	
N9311X-580	1,5 м, тип N (вилка) – тип N (вилка), от 0 до 18 ГГц
N9311X-581	3,0 м, тип N (вилка) – тип N (вилка), от 0 до 18 ГГц
N9311X-582	1,5 м, SMA (вилка) – SMA (вилка), от 0 до 8 ГГц
N9311X-583	1,5 м, BNC (вилка) – BNC (вилка), от 0 до 1 ГГц
N9311X-585	Фазостабильный, 1,5 м, тип N (вилка) – DIN (розетка)
N9311X-586	Фазостабильный, 1,5 м, тип N (вилка) – тип N (розетка)

Аттенюаторы	
N9311X-560	40 дБ, N (вилка) – N (розетка), 10 Вт (средняя)
N9311X-561	40 дБ, N (вилка) – N (розетка), 50 Вт (средняя)
N9311X-562	40 дБ, N (вилка) – N (розетка), 100 Вт (средняя)

N9342C
N9343C
N9344C

E5515C/E

- Благодаря своей гибкой архитектуре, серия 8960-10 объединяет возможности различных режимов работы и современные беспроводные технологии в одном приборе
- Обеспечивает необходимые функциональные особенности для быстрого, точного, регулируемого и автоматизированного тестирования самых распространенных стандартов беспроводной связи
- Поддерживает следующие стандарты беспроводной связи CDMA2000, IS-95, W-CDMA, GPRS, GSM, EGPRS, IS-136 (TDMA), AMPS, 1xEV-DO
- Лабораторные приложения и другие программные дополнения позволяют ускорить процесс разработки и предельно сократить время между созданием проекта в лаборатории и выпуском продукции
- Быстро устанавливаемое оборудование не требует времени на стабилизацию измерительного пути
- Отдельные аналого-цифровые преобразователи для измерений позволяют одновременно выполнять измерения протоколов, приемника и передатчика, не требуя времени на ожидание общих ресурсов
- Отдельные процессоры и приемники осуществляют управление соединением и выполняют РЧ измерения
- Скорость оборудования оптимизирована благодаря использованию алгоритмов быстрой обработки и самых современных процессоров



Система для тестирования беспроводных соединений серии 8960-10 компании Agilent предоставляет конкурентные преимущества для производителей мобильных терминалов. Специально разработанный для тестирования крупносерийного автоматизированного производства мобильных телефонов проверенный комплект серии 8960-10 обеспечивает **скорость, точность, регуляемость тестирования, поддержку различных форматов, простоту программирования и адаптивную архитектуру**. Для производителей мобильных терминалов эти преимущества позволяют снизить стоимость тестирования и увеличить объем выпуска продукции для удовлетворения потребительского спроса на телефоны в настоящем и будущем.

Для разработчиков устройств беспроводной связи прибор Agilent 8960 дает возможность проводить основные параметрические измерения, гибкий анализ запуска по протоколам, а также эмуляции сети с полной интеграцией с сетью Интернет. Средства серии 8960 для эмуляции сети и проверки программного обеспечения созданы специально для нужд разработчиков беспроводных сетей, выполняющих проверку и интеграцию программного обеспечения. Данные инструменты для тестирования обеспечивают реалистичное моделирование сети с поддержкой интернет-соединения и реального движения трафика. Расширенные средства записи протоколов в режиме реального времени и их анализа дополняют функциональность систем.

Инструменты серии 8960 поддерживают технологию **W-CDMA, CDMA2000, 1xEV-DO, IS-95, GSM/GPRS, EGPRS, TIA/EIA-136 и AMPS** для тестирования мобильных терминалов и разработки новых устройств.

Новое решение для тестирования беспроводной связи E5515E 8960 серии 10

E5515E представляет собой усовершенствованную версию хорошо зарекомендовавшего себя решения для тестирования беспроводной связи 8960. Прибор оснащен двумя трактами нисходящего канала, более мощным процессором и другими существенными аппаратными усовершенствованиями. Он отличается такими расширенными возможностями, как постоянная пропускная способность 42 Мбит/с в канале DC HSDPA и разнообразными сценариями переключения между базовыми станциями 2G/3G и LTE, что в сочетании с решением для тестирования беспроводной связи LTE Agilent PX1 E6621A позволяет выполнять всестороннюю проверку устройств

2G/3G/3.5G/LTE. Кроме того, E5515E поддерживает последние расширения TD SCDMA, такие как информационные IP соединения TD HSDPA со скоростью 2,8 Мбит/с, сигнализацию TD HSUPA, соединения в тестовом режиме и регистрацию протокола TD SCDMA.

Решение для тестирования беспроводной связи E5515E призвано удовлетворить постоянно растущие требования научно-исследовательского сегмента в сфере мобильной широкополосной связи. Оно дополняет имеющееся решение E5515C, широко применяемое как в научных исследованиях, так и для массового производственного тестирования. E5515C по-прежнему предлагает надежные, воспроизводимые и соответствующие стандартам измерения ВЧ характеристик устройств 2G/3G/3.5G в процессе разработки и на производственных линиях. Имеющийся прибор E5515C можно аппаратно обновить до E5515E и получить поддержку последних технологий 3.5G, таких как DC HSDPA со скоростью 42 Мбит/с.

E1968A Приложение для тестирования мобильных устройств GSM/GPRS/EGPRS

- Высокий уровень программирования позволяет уменьшить время тестирования, ускорить процесс разработки тестов и уменьшить расходы на техническую поддержку
- Поддержка различных форматов в одном приборе с высокими характеристиками

Приложение E1968A для тестирования мобильной сети GSM/GPRS/EGPRS, предназначенное для использования в составе комплекта для тестирования беспроводных сетей серии 8960-10 компании Agilent, модель E5515C/E обеспечивает необходимую функциональность для оценки работы мобильных устройств стандартов GSM, GPRS и EGPRS. Тестовое приложение, предназначенное для крупносерийного производства и разработки беспроводных устройств, позволяет достичь запланированного времени выпуска продукции на рынок для беспроводных устройств стандартов GSM, GPRS и EGPRS.

Технические характеристики

Функциональность GSM

- Управление уровнем выходной мощности мобильной станции – соответствует уровню выходной мощности для стандартов GSM-1 и GSM-2
- Каналы трафика – режимы TCH/FS - FR, EFR и HR Speech

Измерения передатчика

- Ошибка частоты
- Мощность передатчика
- Фазовая ошибка (пиковое и среднеквадратическое значения)
- Мощность/время (сравнение маски пакетной передачи)
- Длительность пакетной передачи
- Выходной спектр радиочастот в результате коммутации
- Выходной спектр радиочастот в результате модуляции
- Настройка IQ
- Декодированный уровень аудиосигнала

Аудио

- Выбор декодированного аудиосигнала на нисходящем канале TCH: отсутствует, эхо, синусоида 300 Гц, синусоида 1 КГц, синусоида 3 КГц либо PRBS-15
- Генератор аудиосигнала
- Измерение аналогового аудиосигнала (уровень аудиосигнала, искажение, частота, отношение полного сигнала к полному уровню помех)

Измерения приемника

- Частота появления ошибочных битов для каждого пакета (быстрое измерение BER)
- Обычная частота появления ошибочных битов (BER)

Функциональность GPRS

- Схемы кодирования: CS-1, CS-2, CS-3, CS-4
- Конфигурация мультислота: 1x1, 1x2, 2x1, 3x1, 4x1, 2x2, 3x2 (нисходящий и восходящий каналы)
- Поддержка классов мультислота: от 1 до 10

Измерения передатчика

- Ошибка частоты, соответствующей мультислоту
- Мощность передатчика, соответствующая мультислоту
- Ошибка фазы, соответствующей мультислоту (пиковое и среднеквадратическое значения)
- Мощность мультислота во времени (сравнение маски пакетной передачи)
- Длительность пакетной передачи
- Выходной спектр радиочастоты, соответствующей мультислоту, в результате коммутации
- Выходной спектр радиочастоты, соответствующей мультислоту, в результате модуляции
- Мониторинг спектра

Измерения приемника

- Частота появления ошибочных битов для мультислота (BER) с использованием тестирования по стандарту ETSI в режиме В
- Частота появления ошибочных блоков мультислота (BLER)

Функциональность EGPRS (EDGE)

- Схемы кодирования MCS1-9, схема пунктирования PS1-3
- Измерения GMSK осуществляются так же, как измерения GPRS + дополнительная 8 PSK
- Тип соединения замкнутого цикла блоков SRB

E1962B Приложение для тестирования мобильных терминалов стандарта cdma2000/IS-95/AMPS

Приложение для тестирования мобильной сети CDMA2000 Agilent E1962B для средств беспроводного тестирования серии 8960-10, модель E5515C/E, обеспечивает необходимую функциональность для тестирования производительности радиотракта для устройств CDMA2000 и IS-95.

Основные возможности

Обработка вызовов IS-95 и IS-2000

- Регистрация
- Создание MS
- Гарнитура Handsfree для стандартов IS-2000 - IS-95
- Функция One Button Page
- Гарнитура Handsfree (полоса частоты и канал)
- Гарнитура Handsfree AMPS
- Поддержка F/R-SCH
- Поддержка BCCH, CCCH, R-EACH (необходима модель E1962B-401)

Измерения мощности передатчика CDMA

- Мощность в канале
- Динамическая мощность
- Поддержка калибровки IM2
- Мощность датчика доступа
- Мощность кодовой области
- Импульсная мощность
- Паразитное излучение передатчика
- Средняя мощность
- Качество модуляции
- Время кодового канала/ошибка фазы
- Время ожидания сигнала разомкнутого шлейфа
- Многотональный аудио сигнал

Измерение мощности приемника

- Чувствительность
- FER и AWGN
- TDSO (SO32) для F-SCH
- Динамический диапазон
- Опции службы шлейфа 2, 9 и 55

Обработка вызовов AMPS

- Регистрация
- Создание MS
- Изменение мощности передатчика
- Функция One Button Page
- Гарнитура Handsfree (канал)

Измерение AMPS

- Мощность передатчика
- Искажения FM-передатчика
- Уровень аудиосигнала
- Девиация FM-передатчика
- Аудиочастота передатчика
- Чувствительность SINAD

E1966A Приложение для тестирования мобильных терминалов стандарта 1xEV-DO

- Поддержка любых режимов модуляции со скоростью передачи данных до 2,4 Мбит/с (QPSK, 8PSK и 16QAM)
- Поддержка протокола тестирования TAP для тестирования радиочастоты
- Поддержка заводских испытаний
- Простота обновления встроенного программного обеспечения для существующего набора инструментов E5515C/E, для тестирования CDMA

E1987A Функция быстрого переключения между приложениями (Fast Switching)

Новая опция E1987A для быстрого переключения между приложениями, предназначенная для систем серии 8960-10, значительно уменьшает время тестирования и способствует удовлетворению потребительского спроса на многоформатные устройства беспроводной связи GSM/GPRS/EGPRS, AMPS/136, 1xEV-DO, CDMA2000 и W-CDMA.

Приложение E1987A объединяет все возможности быстрого переключения между форматами серии 8960 в одно приложение, что позволяет минимизировать время подготовки и проведения тестирования.

Программное обеспечение Wireless Test Manager

Система Wireless Test Manager компании Agilent представляет собой семейство приложений для автоматизации тестирования и калибровки устройств беспроводной связи. Система Wireless Test Manager поддерживает большинство распространенных беспроводных технологий и форматов беспроводной связи, в том числе W-CDMA, CDMA2000, 1xEV-DO, IS-95, GSM, GPRS, EGPRS, Bluetooth, IS-136 (TDMA) и AMP.

Информация для заказа

E5515C/E	Набор для тестирования беспроводных сетей Wireless Communications Test Set
E5515C-002	Второй источник радиочастот
E5515C-003	Адаптивный эмулятор базовой станции CDMA
E5515C/E-004	Цифровая шина

Инструменты для тестирования и лабораторные приложения серии 8960-10

E1962B	Приложение для тестирования мобильной сети CDMA2000/IS-95/AMPS
E1963A	Приложение для тестирования мобильной сети W-CDMA
E1966A	Приложение для тестирования терминалов 1xEV-DO E1968A
E1968A	Приложение для тестирования мобильной сети GSM/GPRS/EGPRS
E1987A	Приложение для быстрого переключения между приложениями для тестирования мобильной сети
E1991B	Набор приложений для тестирования
E1993A	Набор приложений для тестирования стандарта UMTS
E1996A	Набор приложений для тестирования стандартов cdma2000/1xEV-DO
E67011	Лабораторное приложение для тестирования GSM/GPRS
E6702E	Лабораторное приложение для тестирования CDMA2000
E6703H	Лабораторное приложение для тестирования W-CDMA
E6704A	Лабораторное приложение для тестирования EGPRS
E6706E	Лабораторное приложение для тестирования 1xEV-DO
E6716E	Лабораторное приложение для тестирования cdma2000/1xEV-DO
E6717F	Набор лабораторных приложений для тестирования UMTS
E6719H	Набор лабораторных приложений

ПО для тестирования беспроводных сетей Wireless Test Manager

E6560C	CDMA2000/IS-95 Wireless Test Manager
E6564C	1xEV-DO Wireless Test Manager
E6566C	GSM/GPRS Wireless Test Manager
E6568C	W-CDMA/GSM/GPRS Wireless Test Manager
E6569B/C	Wireless Test Manager Suite
E6571A/C	Действующая лицензия для системы Wireless Test Manager
N5880A	CDMA2000/IS-95/AMPS Enhanced Wireless Test Manager
E6720A	Контракт на поддержку сроком на 12 месяцев

E5515C/E
E1966A
E1987A

Таблица перекрёстных ссылок для изделий, снятых с производства

В данной таблице содержатся изделия, рекомендуемые для замены.

Для получения более подробной информации о технических характеристиках изделий, предлагаемых для замены, следует обращаться к описаниям, которые приведены на страницах, указанных ниже.

Изделие, снятое с производства	Рекомендуемая замена	Опции	Страница
8566A/B Анализатор спектра, от 100 Гц до 22 ГГц	N9030A PXA или N9020A MXA	Опция 526	PXA: 110 MXA: 104
8568A/B Анализатор спектра, от 100 Гц до 1,5 ГГц	N9030A PXA или N9020A MXA	Опция 503	PXA: 110 MXA: 104
8560E/EC Анализатор спектра, от 30 Гц до 2,9 ГГц	N9020A MXA или N9030A PXA	Опция 503	PXA: 110 MXA: 104
8561E/EC Анализатор спектра, от 30 Гц до 6,5 ГГц	N9020A MXA или N9030A PXA	Опция 508	PXA: 110 MXA: 104
8562E/EC Анализатор спектра, от 30 Гц до 13,2 ГГц	N9020A MXA или N9030A PXA	Опция 513	PXA: 110 MXA: 104
8563E/EC Анализатор спектра, от 30 Гц до 26,5 ГГц	N9020A MXA или N9030A PXA	Опция 526	PXA: 110 MXA: 104
8564E/EC Анализатор спектра, от 30 Гц до 40 ГГц	N9030A PXA	Опция 543 или 544	PXA: 110
8565E/EC Анализатор спектра, от 30 Гц до 50 ГГц	N9030A PXA	Опция 550	PXA: 110
8590A Анализатор спектра, от 10 кГц до 1,5 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опция 503	CXA: 95 EXA: 99
8590B Анализатор спектра, от 9 кГц до 1,8 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опция 503	CXA: 95 EXA: 99
8591E Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 1,8 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опции 503, PRC	CXA: 95 EXA: 99
8591EM Анализатор ЭМС, от 9 кГц до 1,8 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опции 503, W6141A (для CXA) или N6141A (для EXA)	CXA: 95 EXA: 99
8592L Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 22/26,5 ГГц	N9010A EXA	Опции 526, PRC	99
8593E Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 22 ГГц	N9010A EXA	Опции 526, PRC	99
8593EM Анализатор ЭМС, от 9 кГц до 22 ГГц	N9010A EXA	Опции 526, N6141A	99
8594E Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 2,9 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опции 503, PRC	CXA: 95 EXA: 99
8594L Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 2,9 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опции 503, PRC	CXA: 95 EXA: 99
8594EM Анализатор ЭМС, от 9 кГц до 2,9 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опции 503, W6141A (для CXA) или N6141A (для EXA)	CXA: 95 EXA: 99
8594Q Анализатор квадратурной амплитудной модуляции (QAM), 9 кГц до 2,9 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опции 503, W9064A VXA (для CXA) или N9064A VXA (для EXA)	CXA: 95 EXA: 99
8595E Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 6,5 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опции 507, PRC	CXA: 95 EXA: 99
8595EM Анализатор ЭМС, от 9 кГц до 6,5 ГГц	N9000A CXA или N9010A EXA	Опции 507, W6141A (для CXA) или N6141A (для EXA)	CXA: 95 EXA: 99
8596E Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 12,8 ГГц	N9010A EXA	Опции 513, PRC	99
8596EM Анализатор ЭМС, от 9 кГц до 12,8 ГГц	N9010A EXA	Опции 513, N6141A	99
89441A Векторный анализатор сигналов, от 0 до 2,65 ГГц	89600B VSA		122
89610S НЧ векторный анализатор сигналов на базе VXI	N9020A MXA	Опции BBA, 89600B	104
89640S ВЧ векторный анализатор сигналов на базе VXI, от 0 до 2,7 ГГц	N9020A MXA или N9010A EXA	Опции 503, B25, 89600B	MXA: 104 EXA: 99
89641S ВЧ векторный анализатор сигналов на базе VXI, от 0 до 6,0 ГГц	N9020A MXA или N9010A EXA	Опции 508 (MXA) или 507 (EXA), B25, 89600B	MXA: 104 EXA: 99
E4401B Анализатор спектра серии ESA-E, от 9 кГц до 1,5 ГГц	N9010A EXA	Опция 503	99
E4411A Портативный анализатор спектра серии ESA-L, от 9 кГц до 1,5 ГГц	N9000A CXA	Опция 503	95
E4406A Тестер систем передачи, векторный анализатор сигналов, от 7 МГц до 4 ГГц	N9020A MXA или N9010A EXA	Опция 508 (MXA) или 507 (EXA)	MXA: 104 EXA: 99
N9320A РЧ анализатор спектра, от 9 кГц до 3 ГГц	N9320B		90
N9340A Ручной анализатор спектра, 100 кГц до 3 ГГц	N9340B или N9342C HSA		136
8902A Измерительный приёмник	N5531S		126
8903A Аудиоанализатор	U8903A		133

M9392A
M9351A
M9361A
M9360A
M9302A
M9202A

- Компетентность в области измерений: преимущества использования программного обеспечения векторного анализа сигналов 89601B компании Agilent для определения параметров сложных, изменяющихся во времени, сигналов с детальным и одновременным анализом в частотной, модуляционной и временной областях
- Простота: техническое решение от одного поставщика облегчает создание системы и упрощает техническую поддержку
- Стандарт открытых систем: модульные и программно конфигурируемые стандартные блоки обеспечивают создание гибких конфигураций систем, соответствующих разнообразным потребностям испытаний. Совместимость соединителей позволяет легко интегрировать для решения задач испытаний и автоматизации в базовом блоке PXIe с гибридными гнездами и другие модули
- Сокращение времени разработки: в комплект поставки включены драйверы, виртуальные передние панели и примеры программирования в следующих средах: LabVIEW, LabWindows/CVI, Visual Studio.NET (C/C++, C#, VB.NET) и MATLAB

- Диапазон частот: от 2,75 до 26,5 ГГц
- Дополнительный вход (AUX IN)/переключатель для удобства маршрутизации сигналов
- Несколько программных интерфейсов обеспечивают удобную интеграцию в существующие системы проведения испытаний



M9392A Векторный анализатор сигналов в стандарте PXI

Векторный анализатор сигналов M9392A компании Agilent, реализованный в стандарте PXI, обладает диапазоном частот от 50 МГц до 26,5 ГГц и полосой анализа 250 МГц. При использовании с программным обеспечением векторного анализа сигналов 89600B компании Agilent получается законченное техническое решение в микроволновом диапазоне частот на базе стандарта модульных открытых систем для векторного анализа сигналов систем связи, радиолокационных и авиационных электронных систем. Система M9392A векторного анализатора сигналов в стандарте PXI состоит из дискретизатора сигнала ПЧ M9202A в стандарте PXIe, гетеродина M9302A в стандарте PXI, аттенюатора/преселектора M9360A в стандарте PXI и модулей преобразователей с понижением частоты M9361A и M9351A в стандарте PXI.

Основные технические характеристики

- Диапазон частот от 50 МГц до 26,5 ГГц
- Измерение широкополосных (с шириной полосы анализа 250 МГц) сигналов систем связи и радиолокационных систем с использованием дискретизатора, имеющего разрешение 12 бит и частоту дискретизации до 2 Гвыб/с
- Техническое решение включает несколько модулей, которые занимают в базовом блоке 7 или 8 гнезд

Информация для заказа

M9392A Векторный анализатор сигналов в стандарте PXI

Модуль, поставляемый по дополнительному заказу

M9351A Преобразователь с понижением частоты в стандарте PXI: от 50 МГц до 2,9 ГГц

Связанные изделия

89600B Программное обеспечение векторного анализа сигналов

M9302A Гетеродин в стандарте PXI: от 3 до 10 ГГц

M9202A Дискретизатор сигнала ПЧ в стандарте PXIe: 12 бит, 2 Гвыб/с

M9360A Аттенюатор/преселектор PXI в стандарте PXI: от 100 кГц до 26,5 ГГц

M9351A Преобразователь с понижением частоты в стандарте PXI:

от 50 МГц до 2,9 ГГц

M9361A Преобразователь с понижением частоты в стандарте PXI:

от 2,75 до 26,5 ГГц

Связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/pxi

www.agilent.com/find/modular

www.agilent.com/find/M9392A

M9361A Преобразователь с понижением частоты в стандарте PXI: от 2,75 до 26,5 ГГц

Преобразователь с понижением частоты M9361A в стандарте PXI занимает одно гнездо высотой 3U. Он преобразует сигналы микроволнового диапазона от 2,75 до 26,5 ГГц в сигналы диапазона модулирующих частот с центром на частоте ПЧ, равной 500 МГц. Встроенный предусилитель обеспечивает измерение сигналов очень низкого уровня, а встроенная калибровка упрощает вычисления, связанные с определением баланса уровня мощности системы.

Основные технические характеристики

- Полоса пропускания: 250 МГц
- Соответствует стандарту PXI: занимает одно гнездо высотой 3U
- Рабочий диапазон: от -160 до -30 дБм (ном.)

Информация для заказа

M9361A Преобразователь с понижением частоты в стандарте PXI: от 2,75 до 26,5 ГГц

Связанные изделия

M9302A Гетеродин в стандарте PXI: от 3 до 10 ГГц

M9202A Дискретизатор сигнала ПЧ в стандарте PXIe: 12 бит, 2 Гвыб/с

M9360A Аттенюатор/преселектор PXI в стандарте PXI: от 100 кГц до 26,5 ГГц

M9351A Преобразователь с понижением частоты в стандарте PXI:

от 50 МГц до 2,9 ГГц

M9392A Векторный анализатор сигналов в стандарте PXI:

от 50 МГц до 26,5 ГГц

Связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/pxi

www.agilent.com/find/modular

www.agilent.com/find/M9361A

M9392A
M9351A
M9361A
M9360A
M9302A
M9202A

- Диапазон частот: от 50 МГц до 2,9 ГГц
- Несколько программных интерфейсов обеспечивают удобную интеграцию в существующие системы проведения испытаний
- Встроенный предусилитель для измерения сигналов низкого уровня
- Защищённое преобразование изображений, не требующее преселектора

- Диапазон частот: от 3 до 10 ГГц
- Несколько программных интерфейсов обеспечивают удобную интеграцию в существующие системы для проведения испытаний
- Разрешающая способность при настройке < 0,1 Гц для уменьшения погрешности установки частоты



M9351A Преобразователь с понижением частоты в стандарте PXI: от 50 МГц до 2,9 ГГц

Преобразователь с понижением частоты M9351A в стандарте PXI преобразует РЧ сигналы от 50 МГц до 2,9 ГГц в сигналы диапазона модулирующих частот для использования с самым последним поколением дискретизаторов в стандарте PXI компании Agilent. Встроенный предусилитель обеспечивает измерения сигналов очень низкого уровня, а встроенная калибровка упрощает вычисления, связанные с определением баланса уровня мощности системы.

Основные технические характеристики

- Полоса пропускания 40 МГц
- Соответствует стандарту PXI: занимает одно гнездо высотой 3U
- Рабочий диапазон: от -160 до -30 дБм (ном.)

Информация для заказа

M9351A Преобразователь с понижением частоты в стандарте PXI: от 50 МГц до 2,9 ГГц

Связанные изделия

- M9302A** Гетеродин в стандарте PXI: от 3 до 10 ГГц
- M9202A** Дискретизатор сигнала ПЧ в стандарте PXIe: 12 бит, 2 Гвыб/с
- M9360A** Атенюатор/преселектор PXI в стандарте PXI: от 100 кГц до 26,5 ГГц
- M9361A** Преобразователь с понижением частоты в стандарте PXI: от 2,75 до 26,5 ГГц
- M9392A** Векторный анализатор сигналов в стандарте PXI: от 50 МГц до 26,5 ГГц

Связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/pxi
www.agilent.com/find/modular
www.agilent.com/find/M9351A

M9302A Гетеродин в стандарте PXI: от 3 до 10 ГГц

Гетеродин M9302A в стандарте PXI, созданный на базе генератора, управляемого напряжением, для диапазона частот от 3 до 10 ГГц, обеспечивает быстрое время установления и предназначен для использования в приложениях, требующих высокой скорости преобразования с понижением частоты. Быстрое время переключения и низкий уровень фазового шума этого гетеродина делают его идеальным компонентом векторного анализатора сигналов микроволнового диапазона.

Основные технические характеристики

- Соответствует стандарту PXI: занимает два гнезда высотой 3U
- Температурная нестабильность частоты: $\pm 0,5 \times 10^{-6}$ (в диапазоне температур от 0 до 50 °C)

Информация для заказа

M9302A Гетеродин в стандарте PXI: от 3 до 10 ГГц

Связанные изделия

- M9202A** Дискретизатор сигнала ПЧ в стандарте PXIe: 12 бит, 2 Гвыб/с
- M9360A** Атенюатор/преселектор PXI в стандарте PXI: от 100 кГц до 26,5 ГГц
- M9361A** Преобразователь с понижением частоты в стандарте PXI: от 2,75 до 26,5 ГГц
- M9351A** Преобразователь с понижением частоты в стандарте PXI: от 50 МГц до 2,9 ГГц
- M9392A** Векторный анализатор сигналов в стандарте PXI: от 50 МГц до 26,5 ГГц

Связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/pxi
www.agilent.com/find/modular
www.agilent.com/find/M9302A

- Диапазон частот: от 100 кГц до 26,5 ГГц
- Автоматическое перенаправление сигналов в обход преселектора с ограниченной полосой пропускания для расширения диапазона частот
- Анализ широкополосных сигналов

- Алгоритм цифрового понижения частоты (DDC) для улучшения отношения сигнал-шум
- Встроенные функции цифровой обработки
- Возможность соединения PCIe x4 для увеличения скорости передачи данных

M9392A
M9351A
M9361A
M9360A
M9302A
M9202A



M9360A Аттенюатор/преселектор в стандарте PXI: от 100 кГц до 26,5 ГГц

Аттенюатор/преселектор M9360A в стандарте PXI занимает два гнезда высотой 3U. Он является комбинированным модулем, который обеспечивает предварительное формирование сигнала (ослабление и предварительная селекция) для многочисленных системных приложений. Электрически настраиваемый преселектор РЧ входа на базе ЖИГ фильтра и широкополосные переключатели для маршрутизации сигналов обеспечивают рабочие характеристики, которые соответствуют требованиям даже самых ответственных задач анализа спектра.

Основные технические характеристики

- Соответствует стандарту PXI: занимает два гнезда высотой 3U
- Полоса (-3 дБ): 40 МГц (мин.), 120 МГц (макс.)
- Ступенчатый аттенюатор с пределами ослабления от 0 до 70 дБ

Информация для заказа

M9360A Аттенюатор/преселектор PXI в стандарте PXI: от 100 кГц до 26,5 ГГц

Связанные изделия

M9202A Дискретизатор сигнала ПЧ в стандарте PXIe: 12 бит, 2 Гвыб/с

M9302A Гетеродин в стандарте PXI: от 3 до 10 ГГц

M9361A Преобразователь с понижением частоты в стандарте PXI: от 2,75 до 26,5 ГГц

M9351A Преобразователь с понижением частоты в стандарте PXI: от 50 МГц до 2,9 ГГц

M9392A Векторный анализатор сигналов в стандарте PXI: от 50 МГц до 26,5 ГГц

Связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/pxi
www.agilent.com/find/modular
www.agilent.com/find/M9360A

M9202A Дискретизатор сигнала ПЧ в стандарте PXIe: 12 бит, 2 Гвыб/с

Дискретизатор сигнала ПЧ M9202A в стандарте PXIe - это широкополосный дискретизатор со встроенными функциями обработки и высокой пропускной способностью для оцифровки широкополосных сигналов ПЧ в диапазоне частот от 200 до 600 МГц.

Основные технические характеристики

- Разрешение: 12 бит
- Частота дискретизации: 2 Гвыб/с
- Полоса пропускания: 1 ГГц
- Скорость передачи данных: 1 Гвыб/с

Информация для заказа

M9202A Дискретизатор сигнала ПЧ в стандарте PXIe: 12 бит, 2 Гвыб/с

Связанные изделия

M9302A Гетеродин в стандарте PXI: от 3 до 10 ГГц

M9360A Аттенюатор/преселектор PXI в стандарте PXI: от 100 кГц до 26,5 ГГц

M9361A Преобразователь с понижением частоты в стандарте PXI: от 2,75 до 26,5 ГГц

M9351A Преобразователь с понижением частоты в стандарте PXI: от 50 МГц до 2,9 ГГц

M9392A Векторный анализатор сигналов в стандарте PXI: от 50 МГц до 26,5 ГГц

Связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/pxi
www.agilent.com/find/modular
www.agilent.com/find/M9202A



Для чего нужен анализ цепей

Оценка поведения линейных электрических цепей при воздействии стимулирующих сигналов произвольной формы, и связанных с множеством других цепей, представляет фундаментальную проблему в процессах синтеза и испытания цепей. Например, инженер, конструирующий многокомпонентную цепь, зная характеристики отдельных компонентов, должен предвидеть с некоторой степенью достоверности окончательные характеристики цепи. Точно так же, руководитель производства должен знать допуски на выпускаемую продукцию и проверить, удовлетворяет ли эта продукция установленным допускам. Анализ цепей решает эти проблемы, давая полное описание поведения линейной цепи в частотной области. Кроме того, некоторые анализаторы цепей имеют возможность преобразования данных измерения, полученных в частотной области, во временную область, давая тем самым ещё более глубокое представление о поведении линейных цепей.

Анализ цепей даёт описание как активных, так и пассивных цепей путём создания модели данных таких параметров компонентов, как импеданс и передаточная функция. Однако эти параметры не только изменяются в зависимости от частоты, но и представляют комплексные переменные, имеющие модуль и фазу (рисунок 1). Анализаторы цепей со свипированием частоты измеряют модуль и фазу (полную комплексную величину) как функцию частоты; эти измерения менее трудоёмки, чем обычные измерения с помощью немодулированного (НГ) сигнала. Импеданс и передаточные функции могут быть затем отображены в удобном виде на внутреннем дисплее или выведены на периферийное устройство, такое как принтер.

Таким образом, анализ цепей даёт инженерам информацию, необходимую для оценки поведения линейных цепей - быстро, точно, полно и в широком диапазоне частот. Компания Agilent выпускает полный ряд скалярных анализаторов цепей (измеряющих только модуль) и векторных анализаторов цепей (измеряющих модуль и фазу).

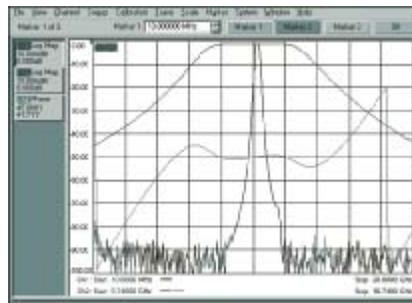


Рисунок 1 - Характеристики микроволнового фильтра, представляющие модуль и отклонение фазы от линейного закона, полученные при свипировании в широкой и узкой полосах

Что такое анализ цепей

Анализ цепи представляет процесс создания модели данных передаточной функции и/или характеристики импеданса линейной цепи, полученной с помощью тестирования по методу стимул-отклик в интересующем диапазоне частот. Все анализаторы цепей компании Agilent работают по этому принципу.

На частотах выше 1 МГц элементы с сосредоточенными параметрами фактически становятся "схемой", состоящей из собственно элементов и паразитных составляющих, таких как ёмкость монтажа, индуктивность проводников и неизвестные потери поглощения. Поскольку паразитные составляющие зависят от индивидуальных особенностей и конструкции устройства, их величины практически невозможно предсказать. На частотах выше 1 ГГц геометрические размеры конструктивных элементов соизмеримы с длиной волны сигнала, что ещё больше усиливает влияние конструкции на поведение схемы.

Традиционно анализ цепей был ограничен линейными цепями. Поскольку линейность цепи является неперенным условием, позволяющим использовать в качестве стимулирующего воздействия синусоидальный сигнал и получить при этом такой же сигнал на выходе, испытание цепи сигналом синусоидальной формы является идеальным методом для определения модуля и фазы передаточной функции цепи в зависимости от частоты. Современные анализаторы цепей используют режим свипирования мощности синусоидального сигнала для определения характеристик некоторых параметров поведения нелинейной цепи, таких как компрессия сигнала и

преобразование АМ в ФМ. Такие анализаторы могут также измерять параметры устройств с преобразованием частоты путём смещения частоты настройки приёмников для источника стимулов. Кроме того, источник может быть импульсным для получения импульсных S-параметров.

Анализаторы цепей

Анализаторы цепей компании Agilent представляют приборы, которые измеряют передаточную функцию и/или функцию импеданса линейных цепей с помощью синусоидального сигнала (рисунок 2). Система анализатора цепей выполняет эти измерения, используя различные компоненты, подключаемые к испытываемому устройству (ИУ). Первым требованием для этой измерительной системы является использование синусоидального сигнала в качестве стимулирующего воздействия на ИУ. Поскольку передаточная функция и импеданс представляют отношения различных напряжений и токов, необходимы средства, позволяющие отделить нужные сигналы от других сигналов, присутствующих на измерительных портах ИУ. И, наконец, анализатор цепей должен сам детектировать эти сигналы, вычислять нужные отношения уровней и отображать результаты измерений.

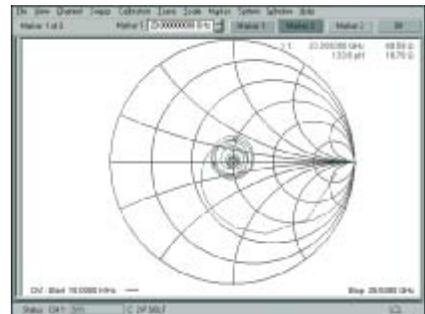


Рисунок 2 - Импеданс широкополосного микроволнового усилителя непосредственно отсчитывается по диаграмме Смита, отображаемой на экране

Источники сигнала и отделение сигнала

В общем случае для стимулирования ИУ может использоваться любой источник синусоидального сигнала, соответствующий техническим характеристикам анализатора цепей. Если анализатор может выполнять измерения со свипированием, большая экономия времени будет получена при использовании в качестве стимулирующего источника свип-генератора или синтезатора со свипированием. Большинство анализаторов цепей Agilent имеют внутренние синтезированные источники с очень высоким частотным разрешением. Измерения со свипированием позволяют легко и быстро измерять характеристики устройств в широком диапазоне частот.

Проблема отделения сигнала обычно связана с распространением волны в линиях передачи, и на высоких частотах становится более трудной. Во многих высокочастотных измерениях анализаторы Agilent используют внутренние и внешние измерительные блоки, применяемые для отделения нужного сигнала от других сигналов, распространяющихся в линии.

Широкополосное и узкополосное детектирование

После того как нужные сигналы получены от измерительного блока, они должны быть детектированы анализатором цепей. Анализаторы Agilent могут использовать один из двух методов детектирования. Широкополосное детектирование использует весь частотный спектр входного сигнала, тогда как узкополосное детектирование использует настраиваемые приёмники, которые преобразуют синусоидальный НГ сигнал или свипируемый ВЧ сигнал в сигнал фиксированной промежуточной частоты (ПЧ). Каждый метод детектирования имеет свои достоинства и недостатки.

Скалярные анализаторы обычно используют широкополосное детектирование. Это удешевляет прибор за счёт исключения тракта ПЧ, необходимого для узкополосных анализаторов, но при этом приходится жертвовать подавлением шума и гармоник. Однако уровень шума не является существенным фактором для многих приложений. И наконец, широкополосные системы могут выполнять измерения там, где частоты входного и выходного сигналов различны, что имеет место при измерении вносимых потерь смесителей и удвоителей частоты.

Векторные анализаторы цепей обычно используют метод узкополосного детектирования. Это позволяет получить более высокую чувствительность и более низкий уровень шума при детектировании сигнала фиксированной ПЧ. Это в свою очередь повышает точность и расширяет динамический диапазон для частотно-избирательных измерений (по сравнению с широкополосными системами).

Векторные анализаторы цепей могут различаться в части использования широкополосного, узкополосного или обоих методов детектирования. Когда доступны оба метода, пользователь может выбрать наиболее оптимальный для измерения.

Обработка сигнала и отображение

Когда ВЧ сигнал протестирован, анализатор должен обработать протестированные сигналы и отобразить результаты измерения (рисунок 3). Все анализаторы компании Agilent являются многоканальными приёмниками, использующими опорный канал и по меньшей мере один испытательный канал. В зависимости от анализатора могут быть измерены абсолютные уровни сигнала в каналах, относительный уровень сигналов (отношение) между каналами или разность фаз между каналами.

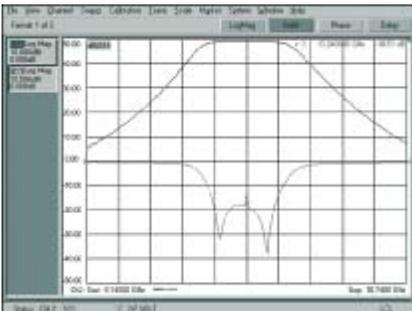


Рисунок 3 - Одновременное измерение характеристики передачи и потерь отражения в полосе пропускания

Результаты относительных измерений обычно выражаются в децибелах (дБ), которые представляют значения, пропорциональные логарифму отношения уровня неизвестного сигнала (в измеряемом канале) к уровню опорного сигнала (в выбранном опорном канале). Это позволяет использовать полный динамический диапазон прибора при измерении перепада уровней характеристики цепи между высоким и низким значениями. Например, 0 дБ означает, что отношение уровней двух сигналов равно единице, а ± 20 дБ соответствует отношению уровней 10:1.

Все фазовые измерения выполняются относительно сигнала опорного канала, фаза которого считается равной нулю. Затем анализатор измеряет разность фаз между сигналами измеряемого и опорного каналов.

Данные фазовых измерений дополняют измерения модуля. Фаза более чувствительна к поведению цепи и является необходимой составляющей для определения комплексного импеданса и передаточной функции цепи.

Данные фазовых измерений необходимы для определения фазовых искажений или групповой задержки. Фазовые искажения появляются когда компоненты сложного сигнала с различными частотами при прохождении через цепь претерпевают фазовые сдвиги, отклоняющиеся от линейной зависимости от частоты. Мерой этих искажений является групповая задержка, определяемая по формуле:

$$T_{gd} = -\frac{d\theta}{d\omega}$$

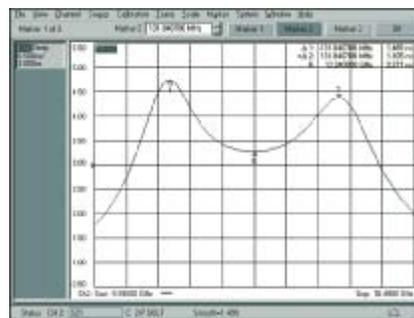


Рисунок 4 - Непосредственное измерение групповой задержки с цифровым отчётом по маркеру

Другой метод измерения фазовых искажений состоит в определении отклонения фазовой характеристики от линейного закона, или дифференциальной фазы. Отклонение от линейного закона может быть измерено путём введения достаточной электрической задержки, которая математически аннулирует среднюю электрическую длину устройства.

Параметры матрицы рассеяния или S-параметры были введены для описания характеристик линейной цепи на высоких частотах. S-параметры определяют отношения отражённых и переданных сигналов, измеренных на портах цепи. На рисунке 5 показана модель двухпортового устройства с S-параметрами. S_{11} представляет комплексный коэффициент отражения для порта 1, равный отношению b_1/a_1 , если $a_2 = 0$ (порт 2 нагружен на его характеристический импеданс). S_{21} представляет комплексный коэффициент передачи от порта 1 к порту 2, равный отношению b_2/a_1 , если $a_2 = 0$. Сигналы "a" и "b" представляют амплитуду и фазу падающей и выходящей (отражённой) волн. При взаимозамене портов и нагрузке порта 1 на его характеристический импеданс, S_{22} и S_{12} определяются аналогичным образом.

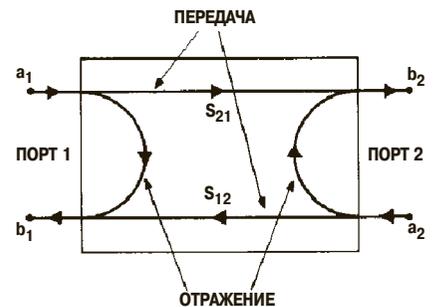


Рисунок 5 - Модель S-параметров для двухпортовой линейной цепи

Дополнительные возможности

Прецизионность при разработке и жёсткие допуски в производстве требуют высокоточных измерений, но большинство погрешностей при измерениях являются комплексными величинами, которые изменяются в зависимости от частоты. Зная их значения и фактически устраняя эти систематические погрешности, можно на несколько порядков улучшить точность измерений. Анализаторы цепей компании Agilent имеют встроенные быстродействующие вычислительные аппаратные средства, которые выполняют математические операции с комплексными числами, необходимые для коррекции погрешностей.

Анализаторы цепей, управляемые компьютером, можно запрограммировать для автоматической установки параметров и выполнения многих измерений. Процесс измерения ещё более ускоряется благодаря способности компьютера запоминать, преобразовывать, накапливать и выводить данные в различных форматах на различные периферийные устройства. Такие возможности делают анализатор цепей, управляемый компьютером, идеальным как для использования в САПР, так и для автоматизации производственных испытаний. Ряд изделий имеют встроенные средства автоматизации включая Visual Basic. Анализаторы цепей семейства PNA имеют интегрированную операционную систему Windows. Это обеспечивает пользователей эффективными средствами компьютерного управления непосредственно в анализаторе цепей.

- Превосходная точность измерений
- Быстродействующие прецизионные встроенные синтезированные источники

- Модели со встроенным измерительным блоком для измерения S-параметров или параметров передачи/отражения
- Высокая степень автоматизации и гибкий выбор вариантов комплектации для расширения функциональных возможностей

Руководство по выбору анализаторов цепей компании Agilent

	Диапазон частот	Число портов	Балансные измерения	Импеданс системы, Ом	Электронная калибровка	Время измерения (1 цикл, 201 точка), мс
Векторный E5100A	от 10 кГц до 300 МГц	2	Нет	50	Нет	8 (1-портовая калибр., линейное свипирование) 64 (1-портовая калибр., шаговое свипирование)
Векторный ENA, серия 6 E5061B	от 100 кГц до 1,5/3 ГГц от 5 Гц до 3 ГГц	2	Нет	50 или 75	Да	21 (2-портовая калибр., от 1 до 1,2 ГГц, полоса 30 кГц)
Векторный ENA, серия 7 E5071C	от 9 кГц до 8,5 ГГц от 300 кГц до 20 ГГц	2 или 4	Да	50	Да	8,8 (2-портовая калибр., от 1 до 1,2 ГГц, полоса 500 кГц)
Векторный ENA, серия 7 E5072A	от 30 кГц до 4,5 ГГц от 30 кГц до 8,5 ГГц	2	Да	50	Да	4 (2-портовая калибр., от 1 до 1,2 ГГц, полоса 500 кГц)
Векторный PNA-L N5230C	от 300 кГц до 50 ГГц	2 или 4	Да	50	Да	18 (2-портовая калибр., от 1 до 2 ГГц, полоса 600 кГц)
Векторный PNA E8362/3/4C, E8361C	от 10 МГц до 67 ГГц	2	Нет	50	Да	64 (2-портовая калибр., от 1 до 2 ГГц, полоса 35 кГц)
Векторный PNA N5221/2/4/5/7A	от 10 МГц до 67 ГГц	2	Да	50	Да	18,8 (2-портовая калибр., от 9 до 10 ГГц, полоса 600 кГц)
Векторный PNA-X N5241/2/4/5/7A	от 10 МГц до 67 ГГц	2 или 4	Да	50	Да	35 (2-портовая калибр., от 1 до 2 ГГц, полоса 600 кГц)
Векторный – PNA N5250C	от 10 МГц до 110 ГГц	2	Нет	50		

Охват большинства требований к испытанию активных и пассивных устройств

От прецизионного проектирования до обеспечения больших объёмов выпуска испытание компонентов в процессе производства требует быстрых и точных измерений. Компания Agilent предлагает множество ВЧ и микроволновых векторных анализаторов цепей, которые готовы решать большинство сложных задач, связанных с измерением параметров активных и пассивных цепей, устройств, компонентов и подсистем.

Благодаря исключительно высокой точности измерений пользователь может получить от разрабатываемых устройств максимум возможностей, которые они могут дать. Широкий динамический диапазон и малая зашумлённость графиков облегчают просмотр полос задерживания и пропускания фильтров даже с самым высоким уровнем режекции.

На производственной линии такие усовершенствования, как автоматизация допусковых испытаний и сегментированная развёртка, способствуют ускорению испытаний. Заложенные в анализатор возможности программирования и подключения повышают гибкость испытательных систем и снижают стоимость испытаний.

ENA, серия 6, опции ВЧ диапазона

Анализаторы цепей Agilent ENA обеспечивают надёжные базовые измерения S-параметров с помощью простых в использовании функций и надёжных рабочих характеристик, базирующихся на самых последних достижениях современных технологий. Опции с измерительными блоками передачи/отражения (T/R) предлагают более дешёвые решения, а опции с измерительными блоками S-параметров обеспечивают более точные измерения с полной двухпортовой калибровкой. Для измерения характеристик компонентов кабельного телевидения (CATV) имеются опции с импедансами 75 и 50 Ом.

- **E5061B** – от 100 кГц до 1,5/3 ГГц

ENA, серия 6, опция НЧ-ВЧ диапазона

Анализатор цепей E5061B с опцией E5061B-3L5 перекрывает широкий диапазон частот от 5 Гц до 3 ГГц. Он поддерживает не только такие широко распространённые применения как измерение характеристик фильтров или усилителей, но и используется в области низких частот для таких приложений, как измерение коэффициента усиления по замкнутому контуру в преобразователях напряжения постоянного тока. Микропрограммная опция анализа импеданса E5061B-005 позволяет использовать E5061B-3L5 в качестве анализатора импеданса при оценке параметров электронных компонентов. Опция E5061B-005 выполняет базовые функции анализа импеданса, включая компенсацию (исключение цепей) устройства подключения и анализ эквивалентных схем. Кроме того, можно проводить измерения со смещением по постоянному току, используя встроенный источник напряжения смещения постоянного тока, включённый в состав опции E5061B-3L5.

- **E5061B** (опция 3L5) – от 5 Гц до 3 ГГц

ENA, серия 7

Анализаторы цепей Agilent ENA обеспечивают быстрые и точные измерения характеристик ВЧ компонентов. Встроенные 2 и 4 испытательных порта обеспечивают одновременное измерение всех путей прохождения сигнала в компонентах, имеющих до четырёх портов. Анализаторы ENA имеют встроенные возможности балансных измерений, которые позволяют испытывать балансные компоненты, такие как фильтры на поверхностных акустических волнах (SAW) и дифференциальные усилители. Это позволяет выполнять измерения S-параметров смешанного режима, используя функцию моделирования устройства подключения.

E5072A предоставляет пользователям более гибкую платформу с расширенными функциональными возможностями и конфигурируемым измерительным блоком.

- от 9/100 кГц до 4,5/6,5/8,5 ГГц; от 300 кГц до 14/20 ГГц – **E5071C**
- от 30 кГц до 4,5/8,5 ГГц – **E5072A**

Серия PNA-L

Анализаторы цепей Agilent серии PNA-L предназначены для решения общих задач анализа цепей и рассчитаны на ограниченный бюджет потенциальных пользователей. Анализаторы PNA-L обеспечивают эффективность и гибкость измерений как при выполнении НИОКР, так и при решении производственных задач во многих отраслях промышленности от испытания компонентов беспроводных локальных сетей (LAN) до устройств аэрокосмической и оборонной техники.

- **N5230C (опция 020/025)** – от 300 кГц до 6 ГГц
- **N5230C (опция 120/125)** – от 300 кГц до 13,5 ГГц
- **N5230C (опция 240 или 245)** – от 300 кГц до 20 ГГц, 4 порта
- **N5230C (опция 220 или 225)** – от 10 МГц до 20 ГГц
- **N5230C (опция 420 или 425)** – от 10 МГц до 40 ГГц
- **N5230C (опция 520 или 525)** – от 10 МГц до 50 ГГц

Серия PNA-X

Анализатор цепей Agilent PNA-X имеет передовые рабочие характеристики для испытания активных устройств. Исключительно высокие характеристики, конфигурируемость и встроенный второй источник сигнала позволяют пользователям оставаться на переднем крае в области испытания компонентов.

- **N5241/2/4/5/7A** – от 10 МГц до 13,5/26,5/43,5/50/67 ГГц

Серия PNA

Векторные анализаторы цепей микроволнового диапазона серии Agilent PNA предлагают непревзойдённое сочетание быстродействия и прецизионности для решения сложных измерительных задач общего характера, испытания компонентов с высокими рабочими характеристиками и компонентов миллиметрового диапазона от 10 МГц до 110 ГГц. Функция измерения со смещением частоты в микроволновом анализаторе цепей серии PNA обеспечивает передовую в отрасли точность и простоту измерений характеристик нелинейных устройств, включая смесители и преобразователи частоты, а также возможность измерения интермодуляционных (IMD) и гармонических искажений в усилителях.

- **N5221/2/4/5/7A** – от 10 МГц до 13,5/26,5/43,5/50/67 ГГц
- **E8362C/3C/4C/1C** – от 10 МГц до 20/40/50/67 ГГц
- **N5250C** – от 10 МГц до 110 ГГц



E5061A
E5062A
E5061B
E5071C
N5230C
E8362C
N5241A
N5242A
N5244A
N5245A
N5247A
E8363C
E8364C
E8361C
N5250C

PC анализаторы цепей 8712ET, 8712ES, 8714ET, 8714ES компании Agilent были сняты с производства 30 июня 2004 года. СВЧ анализаторы цепей 8719ET, 8719ES, 8720ET, 8720ES, 8722ET и 8722ES компании Agilent были сняты с производства 30 апреля 2005 года. PC анализаторы цепей 8753ET и 8753ES компании Agilent были сняты с производства 31 октября 2006 года. PC анализаторы цепей E5061A и E5062A компании Agilent были сняты с производства 30 сентября 2011 года.

Анализаторы цепей серий ENA, PNA-L, PNA-X и PNA компании Agilent являются изделиями, рекомендуемыми для замены. Анализаторы цепей серий ENA и PNA обеспечивают быстрые и точные измерения параметров и аттестацию PC компонентов при проведении НИОКР, а также их испытания в процессе производства.

Изделия, рекомендуемые для замены

Макс. значение частоты	Изделия, снятые с производства	Семейство, предлагаемое для замены	Измерит. блок параметров передачи/отражения, 75 Ом	Многопортовые измерения, измерения параметров балансных/дифференциальных устройств	Режим измерения со смещением частоты для смесителей, измерение гармонических и интермодуляционных искажений	Измерения с векторной и скалярной калибровкой смесителей	Конфигурируемый измерительный блок	Измерения в импульсных режимах, испытания антенн
1,5 ГГц	8712ET/ES E5061A	серия ENA, серия 6: от 100 кГц до 1,5 ГГц	E5061B					
3 ГГц	E8356A E8801A N3381A 8753ET/ES 8714ET/ES E5062A	серия ENA, серия 6: от 100 кГц до 1,5/3 ГГц или серия ENA, серия 6: от 5 ГГц до 3 ГГц или серия ENA, серия 7: от 9/100 кГц до 4,5 ГГц	E5061B	E5071C (опция 440 или 445)	E5071C (опция 008)	E5071C (опция 008)		
6 ГГц	E8357A E8802A N3382A 8753ET/ES (опция 006)	серия ENA, серия 6: от 9/100 кГц до 6,5 ГГц или PNA-L: от 300 кГц до 6 ГГц		E5071C (опция 440 или 445)	E5071C (опция 008) N5230C (опция 020 или 025 и 080)	E5071C (опция 008)	N5230C (опция 025)	N5230C (опция 025)
9 ГГц	E8358A E8803A N3383A	серия PNA-L: от 300 кГц до 13,5 ГГц			N5230C (опция 120 или 125 и 080)		N5230C (опция 125)	N5230C (опция 125)
13,5 ГГц	8719ES 8719ET	серия PNA-L: от 300 кГц до 13,5 ГГц			N5230C (опция 120 или 125 и 080)		N5230C (опция 125)	N5230C (опция 125)
20 ГГц 4 порта	8720ES со специальным измерительным блоком	серия PNA-X: от 10 МГц до 26,5 ГГц		N5230C (опция 240 или 245)	N5230C (опция 240 или 245 и 080)		N5230C (опция 245)	
20/40 ГГц	8720/22ES 8720/22ET	серия PNA-X: от 10 МГц до 26,5 ГГц			N5230C (опция 220 или 225, 420 или 425, 520 или 525 и 080)	E8362/3/4C (опция 014, UNL, 080, 081, 083)	N5230C (опция 225 или 425 или 525) E8362/3/4C (опция 014)	E8362/3/4C (опция 014, UNL, 080, 081, H11, H08)



В процессе сертификации

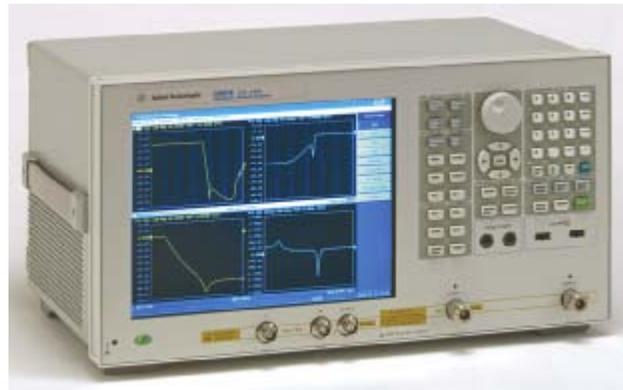
E5061B

Опции анализатора цепей ВЧ диапазона

- Диапазон частот от 100 кГц до 1,5 ГГц/3 ГГц
- Измерительные блоки передачи/отражения и S-параметров
- Системный импеданс 50 Ом или 75 Ом

Опции анализатора цепей НЧ-ВЧ диапазона

- Диапазон частот от 5 Гц до 3 ГГц
- Измерительный блок S-параметров с системным импедансом 50 Ом
- Порт измерения амплитудно-фазовых характеристик (от 5 Гц до 30 МГц, 1 МОм/50 Ом)
- Встроенный источник напряжения смещения постоянного тока (до ±40 В)
- Функция анализа импеданса (опция 005)
- Широкий динамический диапазон
- Компактный корпус глубиной 254 мм, не занимающий много места на столе



Анализатор цепей общего назначения с максимальными возможностями

Анализатор цепей E5061B компании Agilent является самым последним пополнением семейства анализаторов цепей серии ENA, признанного промышленного стандарта.

Опции анализатора цепей ВЧ диапазона

Опции анализатора цепей E5061B ВЧ диапазона являются преемниками анализаторов цепей E5061/62A и обеспечивают высокоэффективный анализ цепей при испытаниях ВЧ компонентов, включая фильтры/антенны базовых станций сотовой связи, МРТ катушки, устройства систем радиочастотной идентификации и компоненты кабельного телевидения. Широкий выбор опций измерительных блоков позволяет пользователю выбрать наилучшую конфигурацию, которая соответствует его требованиям к испытаниям и возможностям бюджета. Имеется возможность апгрейда прибора с целью расширения диапазона частот или замены измерительного блока передачи/отражения на измерительный блок S-параметров. Широкая полоса ПЧ (до 300 кГц) и высокие аналоговые характеристики позволяют проводить измерения при оценке параметров многих типов ВЧ компонентов с высокой скоростью. Расширение диапазона частот вниз до 100 кГц позволяет тестировать низкочастотные компоненты, такие как преобразователи LAN и автомобильные антенны.

- **Уровень мощности источника:**
от -45 до 10 дБм (от 300 кГц до 1,5/3 ГГц);
от -45 до 5 дБм (от 100 до 300 кГц)
- **Динамический диапазон:**
> 120 дБ (от 1 МГц до 1,5/3 ГГц, полоса ПЧ = 10 Гц)
- **Уровень зашумленности графика:** 0,005 дБ СКЗ
- **Функции свипирования:** линейное/логарифмическое свипирование по частоте, сегментированное свипирование, свипирование по мощности

Опции анализатора цепей НЧ-ВЧ диапазона

Опция НЧ-ВЧ диапазона E5061B-3L5 представляет собой законченное техническое решение для измерения параметров НЧ цепей, которое использует два типа измерительных портов. Встроенный измерительный блок S-параметров обеспечивает свипирование по частоте от 5 Гц до 3 ГГц и имеет превосходный динамический диапазон. Порт для измерения амплитудно-фазовых характеристик обеспечивает прямой доступ к приёмнику для НЧ измерений от 5 Гц до 30 МГц. Входной импеданс может переключаться между значениями 50 Ом и 1 МОм. Встроенные входы с импедансом 1 МОм позволяют проводить с помощью пробников внутрисхемные измерения схем усилителей и контуров управления преобразователей постоянного тока.

Микропрограммная опция анализа импеданса E5061B-3L5 позволяет использовать E5061B-3L5 в качестве анализатора импеданса при оценке параметров электронных компонентов. Опция E5061B-005 выполняет

базовые функции анализа импеданса, включая компенсацию (исключение цепей) устройства подключения и анализ эквивалентных схем. Кроме того, можно проводить измерения со смещением по постоянному току, используя встроенный источник напряжения смещения постоянного тока, включённый в состав опции E5061B-3L5.

Использование в качестве свипирующего источника напряжения постоянного тока (опция E5061B-3L5)

Для измерений на порте S-параметров встроенный источник напряжения смещения постоянного тока может подавать через порт LF OUT только напряжение смещения постоянного тока (до ±40 В), в то время как через порты 1 и 2 - испытательный сигнал переменного тока. Выходной импеданс порта LF OUT равен 50 Ом. Эта функция очень полезна для оценки параметров устройств, настраиваемых напряжением, которые имеют отдельные входы подачи напряжения смещения постоянного тока, например, МЭМС-резонаторы, усилители с изменяемым коэффициентом усиления для ультразвуковых систем, медицинских/аналитических систем, настраиваемых антенн и так далее.

Информация для заказа

E5061B Анализатор цепей серии ENA

Опции ВЧ диапазона

E5061B-115 Измерительный блок передачи/отражения, от 100 кГц до 1,5 ГГц, системный импеданс 50 Ом

E5061B-215 Измерительный блок S-параметров, от 100 кГц до 1,5 ГГц, системный импеданс 50 Ом

E5061B-135 Измерительный блок передачи/отражения, от 100 кГц до 3 ГГц, системный импеданс 50 Ом

E5061B-235 Измерительный блок S-параметров, от 100 кГц до 3 ГГц, системный импеданс 50 Ом

E5061B-117 Измерительный блок передачи/отражения, от 100 кГц до 1,5 ГГц, системный импеданс 75 Ом

E5061B-217 Измерительный блок S-параметров, от 100 кГц до 1,5 ГГц, системный импеданс 75 Ом

E5061B-137 Измерительный блок передачи/отражения, от 100 кГц до 3 ГГц, системный импеданс 75 Ом

E5061B-237 Измерительный блок S-параметров, от 100 кГц до 3 ГГц, системный импеданс 75 Ом

Опция НЧ-ВЧ диапазона

E5061B-3L5 Анализатор цепей НЧ-ВЧ диапазона от 5 Гц до 3 ГГц, с источником смещения напряжения постоянного тока

Опция анализа импеданса

E5061B-005 Анализ импеданса для анализатора цепей НЧ-ВЧ диапазона E5061B-3L5

Другие опции

E5061B-720 Дополнительный набор резисторов 50 Ом

E5061B-1E5 Высокостабильный опорный генератор

E5061B-010 Анализ во временной области/определение местоположения неоднородностей

E5061B-020 Стандартный накопитель на жёстких магнитных дисках

E5061B-810 Клавиатура, поставляемая по дополнительному заказу

E5061B-820 Мышь, поставляемая по дополнительному заказу

E5061B-1CM Комплект для монтажа в стойку

E5061B-1CN Комплект передних ручек

E5061B-1CP Комплект для монтажа в стойку и комплект ручек

E5061B-1A7 Калибровка, соответствующая стандарту ISO 17025

E5061B-A6J Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540

Экспресс-конфигурации (E5061BER)

E5061BER-115 Соответствует E5061B-115 с опцией 020

E5061BER-235 Соответствует E5061B-135 с опцией 020

E5061BER-NZA Соответствует E5061B-3L5 с опциями 020/005/720/1E5

Механические калибровочные комплекты (50 Ом)

85032E Экономичный калибровочный комплект, тип N, от 0 до 6 ГГц

85032F Стандартный калибровочный комплект, тип N, от 0 кГц до 9 ГГц

Механические калибровочные комплекты (75 Ом)

85036E Экономичный калибровочный комплект, тип N, от 0 до 3 ГГц

85036B Стандартный калибровочный комплект, тип N, от 0 кГц до 3 ГГц

Модули электронной калибровки (ECal)

85092C ВЧ модуль ECal, тип N, 50 Ом, от 300 кГц до 9 ГГц

85096C ВЧ модуль ECal, тип N, 75 Ом, от 300 кГц до 3 ГГц

Кабели для измерительных портов

N6314A ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом, с соединителями тип N (вилка), от 0 до 12,4 ГГц

N6315A ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом, с соединителями тип N (вилка) и N (розетка), от 0 до 12,4 ГГц

11857B Набор кабелей, тип N, длина 61 см; включает:

кабель тип N (вилка) - тип N (вилка), кабель тип N (вилка) - тип N (розетка)

Устройства подключения

16047E Устройство подключения для измерения параметров импеданса (для порта S-параметров, компоненты с выводами)

16092A Устройство подключения для измерения параметров импеданса (для порта измерения амплитудно-фазовых характеристик, компоненты с выводами и ТМП)



Новый стандарт ВЧ анализаторов цепей по скорости, точности и универсальности

- Широкий динамический диапазон: >123 дБ на измерительном порте (тип. значение)
- Низкий уровень зашумленности графика: < 0,004 дБ СКЗ при полосе ПЧ, равной 70 кГц
- Высокие скорости измерения: время измерения 39 мс (полная 2-портовая калибровка, 1601 точка)
- Мощные средства анализа и коррекции ошибок
- Опции диапазона частот: от 9 кГц/100 кГц или 300 кГц (с тройниками смещения) до 4,5 ГГц/6,5 ГГц/8,5 ГГц/14 ГГц/20 ГГц
- Встроенный язык Visual Basic for Application (VBA)



Улучшенные основные свойства

- Расширенный до 9 кГц частотный диапазон соответствует требованиям испытаний компонентов на электромагнитную совместимость и потребностям измерения в широком диапазоне частот
- Опции со встроенными тройниками смещения упрощают измерение параметров усилителей
- Широкий диапазон изменения мощности, достигающий 65 дБ
- Широкий динамический диапазон (> 123 дБ) обеспечивает точное измерение параметров режкторных фильтров с высоким коэффициентом подавления
- Вспомогательные порты позволяют одновременно проводить измерения напряжения постоянного тока
- Операционная система Windows® XP обеспечивает удобство и простоту использования

Сохраненные основные свойства

- Быстрое одновременное измерение всех трактов распространения сигнала многопортовых устройств с использованием 4 встроенных портов E5071C или внешних 16-портовых измерительных блоков
- Измерение дифференциальных и обычных характеристик при использовании S-параметров смешанного режима
- Встроенный язык Visual Basic for Application (VBA) обеспечивает удобный и быстрый анализ результатов измерений
- Программа оперативной помощи установки параметров измерения (MWA) предлагает простую установку многопортовой измерительной системы
- Измерение со смещением частоты обеспечивает расширенные возможности определения параметров смесителей и гармоник
- Анализ во временной области увеличивает точность определения характеристик
- Более 10 усовершенствованных методов калибровки устраняют погрешности и повышают точность измерения

Анализатор цепей E5071C серии ENA компании Agilent является представителем следующего поколения ВЧ анализаторов цепей. Построенные на основе 40-летнего опыта и достижений компании Agilent в области анализа цепей, эти анализаторы устанавливают новые стандарты по скорости, точности и универсальности.

Усовершенствованная архитектура для многопортовых измерений

- Число встроенных измерительных портов: 2 или 4
- Число измерительных каналов: до 36 в одном состоянии прибора. В каждом канале независимо устанавливаются перечень частот, калибровочные данные, измеряемые параметры, расположение графиков, условия запуска и параметры допускового контроля. Каждый измерительный канал может восприниматься как независимый анализатор цепей. Такая многоканальность экономит время на переключение состояний прибора при последовательных измерениях.
- Число экранных окон: до 36 одновременно. Оператор имеет возможность выбрать заранее определенное размещение, пользуясь либо программируемыми клавишами, либо выпадающими меню, либо командами SCPI/COM.
- Число графиков в одном окне: до 16
- Число точек измерения на график: до 20001 точки измерения на график.

Специализированные измерения параметров ВЧ устройств, применяемых в беспроводных микротелефонных трубках

- E5071C с многопортовым измерительным блоком E5091A обеспечивает идеальное решение задачи испытаний модулей антенных переключателей, входящих в состав мобильных телефонов, как правило, модулей с балансными портами. Измерительный блок выпускается с 9 или 16 портами и управляется как будто это не отдельный измерительный блок, а часть анализатора.
- Обладая 36 измерительными каналами, в каждом из которых может измеряться до 9 параметров, измерительная система из E5071C и многопортового измерительного блока позволяет измерять при одном подключении и одной настройке параметры всех путей распространения, важных для испытания модулей антенных переключателей.
- Функции многопортовых и балансных измерений, делают E5071C признанным мощным средством для производства комплектующих беспроводных телефонов.

Широкие возможности измерения и анализа для определения характеристик разрабатываемых изделий

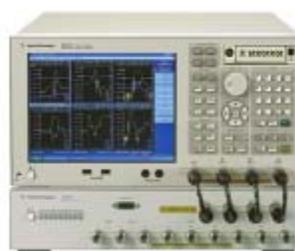
- Широкий выбор типов свипирования, таких как свипирование по мощности (до 65 дБ), линейное и логарифмическое свипирование (от 9 кГц до 20 ГГц), допускают одновременное измерение параметров в разных диапазонах частот
- Гибкие возможности отображения помогают проверять устройства с различных точек зрения и сокращать время цикла разработки.
- Анализ во временной области и функция временной селекции обеспечивают наиболее полное исследование распространения сигналов. Имеется возможность удалить ненужные отклики из результатов измерения и выделить истинную реакцию устройства в реальном времени.
- Встроенные макросы языка VBA и функции анализа позволяют быстро и легко проводить постобработку результатов. Измеренные данные можно легко вводить в САПР, такие как Advanced Design System (ADS) компании Agilent, используя файлы в форматах touchstone для 2-, 3- и 4-портовых устройств. Эта функция позволяет быстро ввести результаты измерения в программу моделирования с целью исправления технических решений, ускоряя проверку качества проектирования. Кроме того, к встроенному языку VBA добавлена библиотека математических функций для выполнения операций с комплексными числами.
- Объединение E5071C и ADS позволяет оценивать электронные устройства и ВЧ схемы с разных точек зрения. ADS предлагает различные виды моделей цепей, таких как коаксиальные соединители и микрополосковые линии. ADS имеет также множество практических инструментов.
- E5071C обладает превосходными возможностями подключения к ADS, которая значительно повышает эффективность процессов измерения и моделирования. ADS имеет графический интерфейс пользователя (GUI), называемый средством управления соединениями (Connection Manager), который упрощает получение данных измерений непосредственно из E5071C.



2 порта



4 порта



9 портов



13/16 портов

E5071C

Улучшенные характеристики и удобство использования при производственных испытаниях Автоматизированные испытания

- Превосходные измерительные характеристики E5071C повышают качество измерений, увеличивают повторяемость результатов, ускоряют измерения
- Язык Visual Basic® for Application (VBA) поставляется вместе с E5071C и обеспечивает гибкость испытательных программ, существенно уменьшая при этом время разработки программ и методик испытаний
- Широкий выбор возможностей подключения: интерфейсы GPIB, LAN, USB и манипулятора в станд. комплектации)
- Программа оперативной помощи установки параметров

Ручной режим работы

- Большой ЖК экран обеспечивает четкое отображение графиков в нескольких окнах
- Сенсорный экран упрощает интерактивные действия и снижает вероятность ошибки в процессе настройки фильтров или дуплексеров при производстве.
- Предусмотрены специализированные клавиши для выбора и развертывания на весь экран окна или графика.

Мощные встроенные функции анализа решают самые сложные измерительные задачи

- Программа моделирования устройств подключения обеспечивает высокоскоростное и точное балансное преобразование внутри E5071C
- Алгоритм преобразования совместим с системой балансных измерений прибора N4444A компании Agilent, который является проверенным во многих отраслях решением. Возможность измерения S-параметров смешанного режима для точного определения характеристик компонентов.
- Определение характеристик компонентов с согласующими цепями
- Определение характеристик не 50-омных компонентов. Возможность измерения 75-омных компонентов с импедансом портов 75 Ом при помощи переходов от 50 Ом к 75 Ом с минимальными потерями.

Расширенные возможности по измерению параметров смесителей

- E5071C оснащен режимом смещения частоты, в котором происходит свипирование со смещением частоты, управление внешним источником сигнала и измерение с фиксированной ПЧ/частотой сигнала
- Два метода калибровки: векторная калибровка, корректирующая недостаточную направленность, согласование в источнике, согласование в нагрузке и собственный ноль отражения на каждом измерительном порте при помощи калиброванного смесителя с функцией компенсации удаления цепи. Скалярная калибровка обеспечивает наиболее точные измерения потерь/усиления преобразования за счёт коррекции рассогласования как на входном, так и на выходном порте.

Электронная калибровка

- E5071C поддерживают 2- и 4-портовые модули электронной калибровки (Ecal) компании Agilent. Модуль Ecal может управляться E5071C через интерфейс USB без внешнего ПК.
- Функция электронной калибровки (Ecal), определенной пользователем, позволяет проводить ее с применением адаптеров (переходов), что очень существенно повышает эффективность калибровки в случае смешанных типов соединителей.
- В E5071C заложены 2- 3- и 4-портовые калибровки, позволяющие повысить точность измерения параметров многопортовых устройств.
- Методы калибровки типа TRL/LRM являются полезными при измерениях параметров некоаксиальных устройств. В E5071C калибровки типа TRL/LRM распространены на 3- и 4-портовые измерения с коррекцией ошибок, которые позволяют с высокой точностью измерять параметры некоаксиальных многопортовых устройств.
- Кроме того, E5071C поддерживает калибровку волноводов. Для этого рекомендуется использовать комплекты калибровочных мер компании Maury Microwave.
- Калибровочные коэффициенты могут быть легко считаны и записаны с помощью программируемых команд. Эта функция позволяет пользователю применить для E5071C свою собственную коррекцию ошибок.

Функции защиты данных

- Когда E5071C не находится в защищенной зоне, для защиты конфиденциальных данных используется съемный НЖМД.
- E5071C может запретить доступ к информации НЖМД по локальной сети, либо с использованием USB-совместимых запоминающих устройств.
- Кроме того, функция гашения частотных параметров позволяет полностью скрыть отображаемые значения частоты.

Управление прибором

- Возможность управления E5071C по локальной сети с помощью web-браузера, поддерживающего технологию Java™
- Возможность использования программы IntuiLink для удобного управления и пересылки данных в ПК.

- В дополнение к встроенным средствам автоматизации с помощью SCPI или COM в среде VBA, E5071C может управляться от ПК с применением наиболее удобного для пользователя языка программирования и метода, такого как Socket или SIDL через LAN или SIDL через GPIB. Более того, интерфейс USB (USB/TMC) обеспечивает наиболее простое соединение анализатора ENA и ПК с помощью кабеля USB.

Основные технические характеристики

Диапазон частот	от 9 кГц до 4,5 ГГц (опции без тройников смещения) от 100 кГц до 4,5 ГГц (опции с тройниками смещения) от 9 кГц до 8,5 ГГц (опции без тройников смещения) от 100 кГц до 8,5 ГГц (опции с тройниками смещения) от 300 кГц до 20 ГГц (опции с тройниками смещения)
Макс. выходная мощность порта	от -55 дБ до +10 дБм (диапазон свипирования по мощности 65 дБ)
Измерительный блок	Измерение S-параметров
Число измерит. портов	2 4
Измеряемые параметры с балансным преобразованием	$S_{11} - S_{22}$ $S_{11} - S_{44}$ S-параметры смешанного режима, разбаланс амплитуды/фазы, абс. значения, напряжения постоянного тока (вспомогательные порты - AUX)
Полоса ПЧ	от 10 Гц до 500 кГц (шаг 1; 1,5; 2; 3; 4; 5; 7)
Число точек	от 2 до 20001 (только в режиме 1 канал/4 графика) от 2 до 1601 (в других режимах)
Динамический диапазон системы (полоса ПЧ = 10 Гц)	97 дБ (от 9 кГц до 300 кГц) 107 дБ (от 300 кГц до 10 МГц) 123 дБ (от 10 МГц до 6 ГГц) 117 дБ (от 6 до 8,5 ГГц), 105 дБ (от 8,5 до 10,5 ГГц) 100 дБ (от 10,5 до 15 ГГц), 96 дБ (от 15 до 20 ГГц)
Уровень зашумленности графика	0,004 дБ СКЗ в полосе 3 кГц (от 9 кГц до 30 кГц) 0,003 дБ СКЗ в полосе 3 кГц (от 30 кГц до 10 МГц) 0,004 дБ СКЗ в полосе 70 кГц (от 10 МГц до 4,38 ГГц) 0,006 дБ СКЗ в полосе 70 кГц (от 4,38 ГГц до 8,5 ГГц) 0,009 дБ СКЗ в полосе 70 кГц (от 8,5 до 13,137 ГГц) 0,013 дБ СКЗ в полосе 70 кГц (от 13,137 до 17 ГГц) 0,023 дБ СКЗ в полосе 70 кГц (от 17 до 20 ГГц)
Время цикла измерения	39 мс (полная 2-портовая калибровка, 1601 точка, старт 1 ГГц, стоп 1,2 ГГц), тип. значение
Нестабильность амплитуды	$\pm 0,005$ дБ/°C (от 9 кГц до 3 ГГц) $\pm 0,010$ дБ/°C (от 3 до 6 ГГц) $\pm 0,040$ дБ/°C (от 6 до 20 ГГц)
Макс. допустимый сигнал	+26 дБм или ± 35 В постоянного тока

Информация для заказа

E5071C Анализатор цепей серии ENA

- Диапазон частот от 9 кГц до 4,5 ГГц (без цепей подачи смещения)**
E5071C-240 2-портовый измерительный блок
E5071C-440 4-портовый измерительный блок
- Диапазон частот от 100 кГц до 4,5 ГГц (с цепями подачи смещения)**
E5071C-245 2-портовый измерительный блок
E5071C-445 4-портовый измерительный блок
- Диапазон частот от 9 кГц до 6,5 ГГц (без цепей подачи смещения)**
E5071C-260 2-портовый измерительный блок
E5071C-460 4-портовый измерительный блок
- Диапазон частот от 100 кГц до 6,5 ГГц (с цепями подачи смещения)**
E5071C-265 2-портовый измерительный блок
E5071C-465 4-портовый измерительный блок
- Диапазон частот от 9 кГц до 8,5 ГГц (без цепей подачи смещения)**
E5071C-280 2-портовый измерительный блок
E5071C-480 4-портовый измерительный блок
- Диапазон частот от 100 кГц до 8,5 ГГц (с цепями подачи смещения)**
E5071C-285 2-портовый измерительный блок
E5071C-485 4-портовый измерительный блок
- Диапазон частот от 300 кГц до 14 ГГц (с цепями подачи смещения)**
E5071C-2D5 2-портовый измерительный блок
E5071C-4D5 4-портовый измерительный блок
- Диапазон частот от 300 кГц до 20 ГГц (с цепями подачи смещения)**
E5071C-2K5 2-портовый измерительный блок
E5071C-4K5 4-портовый измерительный блок
- E5071C-008** Режим смещения частоты
- E5071C-TDR** Расширенная функция анализа во временной области
- E5071C-010** Анализ во временной области
- E5071C-1E5** Высокостабильный источник опорной частоты
- E5071C-790** Программа оперативной помощи установки параметров
- E5092A** Конфигурируемый многопортовый измерительный блок
- E5092A-020** Коммутация сигналов в диапазоне частот до 20 ГГц
- E5092A-08C** Набор кабелей и адаптеров для подключения к E5071C с опцией 440/445/480/485 (4,5 ГГц/8,5 ГГц)
- E5092A-20C** Набор кабелей и адаптеров для E5071C с опцией 4K5 (20 ГГц)
- Модули электронной калибровки (Ecal)**
85092C ВЧ модуль Ecal от 300 кГц до 9 ГГц, 2 порта
N4431B ВЧ модуль Ecal от 300 кГц до 13,5 ГГц, 4 порта
- Механические калибровочные комплекты**
85032F Экономичный калибровочный комплект от 0 до 9 ГГц.
85054D Экономичный калибровочный комплект от 0 до 18 ГГц.
- Кабели для измерительных портов**
N6314A ВЧ кабель, 610 мм, 50 Ом, тип N (вилка), от 0 до 12,4 ГГц
N6315A ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом с соединителями типа N (вилка) и N (розетка) от 0 до 12,4 ГГц

- Модели 2-портовых анализаторов цепей с диапазоном частот от 30 кГц до 4,5/8,5 ГГц
- Конфигурируемый измерительный блок (прямой доступ к приёмникам)
- Высокая выходная мощность (до +20 дБм)
- Расширенный динамический диапазон (до 151 дБ)
- Высокая скорость измерений: 7 мс (полная 2-портовая калибровка, 401 точка)
- Низкий уровень шумности графика: 0,004 дБ СКЗ при полосе ПЧ, равной 70 кГц
- Высокая температурная стабильность: 0,005 дБ/°С
- Высокая производительность и возможность настройки интерфейса пользователя с помощью встроенного языка VBA
- Совместимость с анализаторами цепей серий E5071C и 8753



E5072A является новым добавлением к серии ENA анализаторов цепей компании Agilent. Он предоставляет пользователям более гибкую платформу с расширенными функциональными возможностями, чтобы соответствовать развивающимся потребностям пользователя при решении широкого круга задач. Улучшенные характеристики the E5072A превышают характеристики существующих ВЧ анализаторов цепей. E5072A с конфигурируемым измерительным блоком обеспечивает доступ к цепям распространения сигналов между внутренним источником, приёмниками, мостами и измерительными портами анализатора. За счёт этого увеличивается чувствительность прибора, а также появляется возможность подключать компоненты или периферийные устройства для различных приложений. E5072A вводит новые стандарты универсальности, быстродействия и точности и может применяться для полного определения рабочих характеристик пассивных и активных компонентов, таких как антенны, фильтры и мощные усилители.

Следуя традициям анализаторов цепей серии ENA, E5072A обладает всеми преимуществами ВЧ анализатора цепей E5071C, который является признанным промышленным стандартом, и разработан для удовлетворения самых высоких требований к измерениям на всех этапах жизненного цикла изделий от НИОКР до производства. E5072A является универсальным, быстродействующим, полностью совместимым, законченным техническим решением по приемлемой цене.

Правильное техническое решение для измерения параметров усилителей

Анализатор цепей E5072A за счёт использования методов калибровки уровня мощности является экономичным эффективным и мощным средством для измерения параметров ВЧ усилителей.

Анализатор цепей E5072A имеет мощную функцию, которая настраивает уровни мощности источника в диапазоне свипирования по частоте или мощности с помощью измерений, производимых приёмником. Перед каждым измерением в режиме свипирования производится меняющееся количество фоновых циклов свипирования до достижения повторяющихся результатов измерения мощности приёмником для каждой точки сигнала источника. Эти результаты измерения затем используются для настройки уровней мощности источника E5072A. За счёт использования этой функции выравнивания уровня по приёмнику пользователь может добиться более точной установки уровня источника при меньших затратах времени, чем при использовании традиционных методов, таких как калибровка по измерителю мощности с управлением от внешнего системного контроллера по шине GPIB. Эта функция помогает установить точные уровни абсолютной мощности источника при измерении активных устройств, характеристики которых зависят от мощности, в нелинейных режимах работы.

Эксперт-программа для E5072A последовательно направляет пользователя при прохождении процедур измерения параметров испытуемого усилителя и минимизирует время, затрачиваемое на подготовку к измерениям. Эта программа доступна на web-сайте компании Agilent.

Основные технические характеристики

Диапазон частот	от 30 кГц до 4,5 ГГц (опция 245) от 30 кГц до 8,5 ГГц (опция 285) (установка частоты источника до 9 кГц)
Число портов	2 (опции 245, 285)
Балансные измерения	Да
Волновое сопротивление	50 Ом
Динамический диапазон	107 дБ (от 300 кГц до 10 МГц) 123 дБ (от 10 МГц до 6 ГГц) 117 дБ (от 6 до 8,5 ГГц) 151 дБ (при прямом доступе к приёмнику)
Мощность на измерительном порте	от минус 85 до +16 дБм (нормируемая) от минус 109 до +20 дБм (устанавливаемая)
Диапазон свипирования по мощности	от 55 до 65 дБ
Типы свипирования	линейное, логарифмическое, сегментированное, по мощности, НГ (без свипирования)
Макс. выходная мощность порта	от минус 55 дБ до +10 дБм, до +20 дБм (тип.)
Коррекция ошибок	
Полная 2-портовая калибровка	да
TRL калибровка	да
Устранение влияния устройства подключения	да
SOLR калибровка	да
Электронная калибровка ECal	да
Число измерительных каналов	160
Макс. число отображаемых графиков данных	1440 (режим 160 каналов/9 графиков)
Операционная система Windows	да
Встр. средства автоматизации	VBA, SCPI, COM
Ввод/вывод (интерфейсы)	LAN (LXI), USB, GPIB, XGA, манипулятор
Совместимость с ADS	поддерживается программный драйвер
Встр. аттенюатор источника	да (для каждого порта)
Вход смещения пост. тока	да
Временная область	да (с опцией 010)
Характеристики после коррекции	(2-портовая калибровка, 85033E, 3,5 мм, 50 Ом) направленность: от 38 до 46 дБ; согласование в источнике: от 36 до 43 дБ; согласование в нагрузке: от 38 до 46 дБ; собств. ноль отражения: от ±0,006 до 0,010 дБ; собств. ноль передачи: от ±0,010 до 0,079 дБ
Зашумленность графиков	0,004 дБ СКЗ
Скорость измерения (1 цикл свипирования, 201 точка, коррекция выключена)	3 мс (от 1 до 1,2 ГГц, полоса ПЧ 500 кГц)

Информация для заказа

E5072A Анализатор цепей серии ENA

E5072A-245 Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок от 30 кГц до 4,5 ГГц

E5072A-285 Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок от 30 кГц до 8,5 ГГц

E5072A-008 Режим смещения частоты

E5072A-010 Анализ во временной области

E5072A-UNQ Стандартный источник опорной частоты

E5072A-1E5 Высокостабильный источник опорной частоты

E5072A-017 Съёмный накопитель на жёстких магнитных дисках

E5072A-019 Стандартный накопитель на жёстких магнитных дисках

E5072A-1CM Комплект для монтажа в стойку

E5072A-1CN Комплект передних ручек

E5072A-1CP Комплект для монтажа в стойку и комплект ручек

E5072A-810 Клавиатура, поставляемая по дополнительному заказу

E5072A-820 Мышь, поставляемая по дополнительному заказу

E5072A-1A7 Калибровка, соответствующая стандарту ISO 17025

E5072A-A6J Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540

Опции апгрейда

E5072AU-008 Добавление режима смещения частоты

E5072AU-010 Добавление анализа во временной области

E5072AU-1E5 Добавление высокостаб. источника опорной частоты

E5072AU-285 Увеличение макс. частоты с 4,5 ГГц до 8,5 ГГц для E5072A-245

Механические калибровочные комплекты (50 Ом)

85032F Стандартный калибровочный комплект, тип N, от 0 кГц до 9 ГГц

85033E Стандартный калибровочный комплект, 3,5 мм, от 0 кГц до 9 ГГц

Модули электронной калибровки (ECal)

85092C ВЧ модуль ECal, тип N, 50 Ом, от 300 кГц до 9 ГГц

85093C ВЧ модуль ECal, 3,5 мм, 50 Ом, от 300 кГц до 3 ГГц

Кабели для измерительных портов

N6314A ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом, с соединителями тип N (вилка), от 0 до 12,4 ГГц

N6315A ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом, с соединителями тип N (вилка) и N (розетка), от 0 до 12,4 ГГц

11500E ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом, с соединителями 3,5 мм (вилка) и 3,5 мм (вилка)

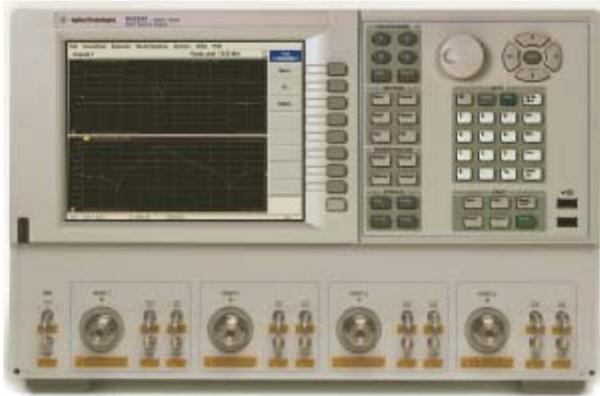
11500F ВЧ кабель длиной 1520 мм, 50 Ом, с соединителями 3,5 мм (вилка) и 3,5 мм (вилка)



Спец. раздел

N5230C

- До 32 независимых измерительных каналов, помогающих быстро реализовать проведение сложных испытаний
- Динамический диапазон 108 дБ на частоте 20 ГГц
- Модули электронной калибровки (ECal) ускоряют калибровку и повышают точность
- Анализ во временной области и измерения со смещением частоты (по дополнительному заказу)
- Расширенные возможности подключения с помощью интерфейсов локальной сети, USB и GPIB



Анализаторы серии PNA-L компании Agilent предназначены для решения общих задач анализа цепей и рассчитаны на ограниченный бюджет потенциальных пользователей. Расширенные функциональные возможности помогают быстро и легко получать точные результаты.

Обладая такой же прикладной программой, как PNA, серия PNA-L предлагает идеальный баланс между ценой и качеством. Серия PNA-L обеспечивает эффективность и гибкость при решении как производственных, так и научно исследовательских задач в разных отраслях промышленности от испытания компонентов беспроводных локальных сетей до космоса и обороны.

Анализаторы серии PNA-L компании Agilent предоставляет возможность экономного решения типовых измерительных задач по анализу цепей, таких как измерение S-параметров, параметров фильтров, основных видов усилителей и преобразователей частоты.

Серия PNA-L обладает характеристиками, необходимыми для выполнения точных повторяемых измерений, на которые можно положиться. Низкая зашумленность графиков (0,006 дБ СКЗ при полосе 1 кГц) и широкий динамический диапазон (108 дБ на 20 ГГц) минимизирует погрешность при измерении параметров фильтров в полосе пропускания и полосе заграждения.

Варианты исполнения измерительного блока

- Стандартный измерительный блок и диапазон мощностей (опция x20)
- Конфигурируемый измерительный блок с расширенным диапазоном мощностей (опция x25)

Добавляет шесть переключателей на передней панели и два ступенчатых аттенуатора 60 дБ. Это предоставляет возможность повышения чувствительности прибора при измерении слабых сигналов, разворачивания в обратную сторону направленного ответвителя для достижения более широкого динамического диапазона, а также добавления принадлежностей и дополнительных приборов для решения различных измерительных задач.

Временная область (опция 010)

Эта дополнительная функция позволяет наблюдать измеренные в приборе серии PNA-L характеристики как в частотной, так и во временной области. Временную область рекомендуется использовать для настройки фильтров, выделения реакции устройств подключения или кабелей, определения волновых сопротивлений линий передачи и так далее.

Смещение частоты (опция 080)

Эта функция позволяет устанавливать в приборе серии PNA-L частоту источника независимо от частоты настройки приёмника. Такая возможность важна для двух основных видов устройств: смесителей (преобразователей частоты) и усилителей.

Основные технические характеристики

Диапазон частот	Опция 020, 025: от 300 кГц до 6 ГГц Опция 120, 125: от 300 кГц до 13,5 ГГц Опция 240, 245: от 300 кГц до 20 ГГц Опция 220, 225: от 10 МГц до 20 ГГц Опция 420, 425: от 10 МГц до 40 ГГц Опция 520, 525: от 10 МГц до 50 ГГц
Макс. выходная мощность порта	10 дБм
Число измерит. портов	2 или 4
Подключение ECal	USB
Число измерит. каналов/окон	32/16
Смещение частоты	Да
Возможности подключения	Локальная сеть, USB, GPIB
Операционная система Windows	Да
Макс. число точек в графике	20001
Форматы файлов данных и графиков	SnP, PRN, Citifile, png, bmp, jpeg
Макс. полоса ПЧ	250 кГц
Интерфейс манипулятора	Да
Измерительный блок	S-параметров

Информация для заказа

N5230C Анализатор цепей серии PNA-L

N5230C-020 Стандартный 2-портовый измерит. блок от 300 кГц до 6 ГГц

N5230C-025 Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок

от 300 кГц до 6 ГГц с расширенным диапазоном мощности

N5230C-120 Стандартный 2-портовый измерительный блок от 300 кГц до 13,5 ГГц

N5230C-125 Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок

от 300 кГц до 13,5 ГГц с расширенным диапазоном мощности

N5230C-140 Стандартный 4-портовый измерительный блок от 300 кГц до 13,5 ГГц

N5230C-145 Конфигурируемый 4-портовый измерительный блок

от 300 кГц до 13,5 ГГц с расширенным диапазоном мощностей

N5230C-146 Конфигурируемый 4-портовый измерительный блок

от 300 кГц до 13,5 ГГц с расширенным диапазоном мощностей и вторым встроенным источником, рекомендуется опция 080

N5230C-220 Стандартный 2-портовый измер. блок от 10 МГц до 20 ГГц

N5230C-225 Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок

от 10 МГц до 20 ГГц с расширенным диапазоном мощности

N5230C-240 Стандартный 4-портовый измер. блок от 300 кГц до 20 ГГц

N5230C-245 Конфигурируемый 4-портовый измерительный блок

от 300 кГц до 20 ГГц с расширенным диапазоном мощности

N5230C-246 Конфигурируемый 4-портовый измерительный блок

от 300 кГц до 20 ГГц с расширенным диапазоном мощности и вторым встроенным источником, рекомендуется опция 080

N5230C-420 Стандартный 2-портовый измерительный блок

от 10 МГц до 40 ГГц

N5230C-425 Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок

от 10 МГц до 40 ГГц с расширенным диапазоном мощности

N5230C-520 Стандартный 2-портовый измерительный блок

от 10 МГц до 50 ГГц

N5230C-525 Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок

от 10 МГц до 50 ГГц с расширенным диапазоном мощности

N5230C-550 ПО для измерения S-параметров 4-портовых устройств

N5231C-551 Измерение S-параметров N-портовых устройств

для анализаторов PNA-L с диапазоном частот до 6, 13,5 или 20 ГГц

N5230C-551 Измерение S-параметров N-портовых устройств

для анализаторов PNA-L с диапазоном частот до 40 или 50 ГГц

N5231C-010 Временная область для моделей до 6 ГГц

N5230C-010 Временная область для моделей до 13,5, 20, 40 или 50 ГГц

N5230C-080 Измерение со смещением частоты

N5230C-082 Измерение параметров преобразователей частоты

со скалярной калибровкой для смесителей

N5230C-1CM Комплект для монтажа в стойку без ручек

N5230C-1CP Комплект для монтажа в стойку с ручками

Модули электронной калибровки (ECal)

85093C ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 9 ГГц, 2 порта, 3,5 мм

N4431B ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 13,5 ГГц, 4 порта, N или 3,5 мм

N4432A ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 18 ГГц, 4 порта, тип N

N4433A ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 20 ГГц, 4 порта, 3,5 мм

N4691B ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 26,5 ГГц, 2 порта, 3,5 мм

N4693A СВЧ модуль ECal от 10 МГц до 50 ГГц, 2 порта, 2,4 мм

Механические калибровочные комплекты

85052B Экономичный калибровочный комплект от 0 до 26,5 ГГц.

85056D Экономичный калибровочный комплект от 0 до 50 ГГц.

Кабели для измерительных портов

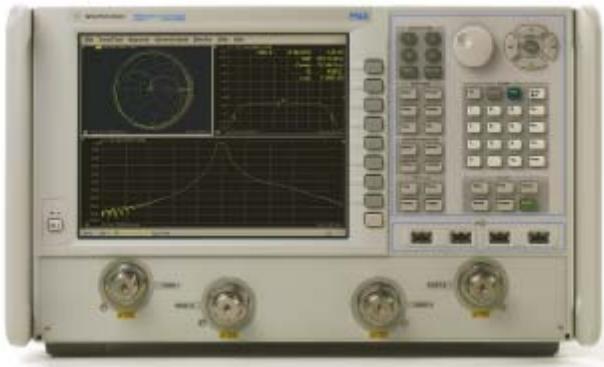
85133F Два ВЧ кабеля длиной 630 мм с соединителями 2,4 мм

85131B Два ВЧ кабеля длиной 530 мм с соединителями 3,5 мм

Измерительные приложения

Описание измерительных приложений для анализаторов цепей серий PNA-L, PNA и PNA-X приведено на странице 168.

- Модели с диапазонами частот от 10 МГц до 67 ГГц
- 2-портовые модели с одним источником или 4-портовые модели с двумя встроенными источниками
- Динамический диапазон до 128 дБ на измерительном порте или до 133 дБ при непосредственном подключении к приёмнику, 32001 точки, 32 канала, полоса ПЧ 15 МГц
- Высокая выходная мощность источника (до +13 дБм) и широкий диапазон свипирования по мощности (до 38 дБ)
- Низкий уровень собственных шумов (-117 дБм при полосе ПЧ 10 Гц)
- Низкий уровень зашумленности графика: 0,002 дБ СКЗ в полосе 1 кГц
- Увеличенный уровень точки компрессии приемника на 0,1 дБ: +15 дБм
- Высокая скорость измерения: от 3,6 до 23 мс на точку
- Нестабильность: < 0,03 дБ/°С



Анализаторы цепей с самыми высокими в отрасли характеристиками, соответствующие возможностям бюджета пользователя

Серия PNA включает анализаторы цепей СВЧ диапазона с самыми высокими в отрасли характеристиками для испытания пассивных и активных устройств. Пользователь может выбрать одну из пяти моделей с диапазоном частот до 13,5, 26,5, 43,5, 50 или 67 ГГц и сформировать конфигурацию прибора в точном соответствии с возможностями бюджета и своими измерительными задачами.

Анализаторы цепей серии PNA могут использоваться для испытания широкого круга пассивных и активных устройств, таких как фильтры, антенные переключатели, усилители и преобразователи частоты. Благодаря своим высоким характеристикам анализаторы цепей серии PNA в сочетании с мощными измерительными приложениями являются идеальным техническим решением для определения параметров этих типов устройств, а также для измерения целостности сигналов, определения параметров материалов и измерений в миллиметровом диапазоне.

Самые точные измерения S-параметров

Анализаторы цепей серии PNA, включающие источники с высокой выходной мощностью и приёмники с наилучшими характеристиками линейности, обеспечивают самые точные измерения S-параметров в самом широком диапазоне изменения мощности на рынке.

Приложения

- Измерение S-параметров (как в непрерывном, так и импульсном режиме)
- Измерение коэффициента шума
- Измерение компрессии коэффициента усиления (как в непрерывном, так и импульсном режиме)
- Измерение интермодуляционных и гармонических искажений (как в непрерывном, так и импульсном режиме)
- Измерение усиления/потерь преобразования
- Измерения с использованием истинных дифференциальных сигналов стимулов
- Измерения в миллиметровом диапазоне
- Измерение параметров материалов
- Измерение целостности сигналов
- Испытания антенн

Информация для заказа

N5221A Анализатор цепей серии PNA, от 10 МГц до 13,5 ГГц

N5222A Анализатор цепей серии PNA, от 10 МГц до 26,5 ГГц

N5224A Анализатор цепей серии PNA, от 10 МГц до 43,5 ГГц

N5225A Анализатор цепей серии PNA, от 10 МГц до 50 ГГц

N5227A Анализатор цепей серии PNA, от 10 МГц до 67 ГГц

N522xA-200 2 порта, один источник, конфигурируемый измерительный блок не включён

N522xA-201 2 порта, один источник, конфигурируемый измерительный блок

N522xA-217 2 порта, один источник, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности

N522xA-219 2 порта, один источник, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности и цепи подачи смещения

N522xA-400 4 порта, два источника, конфигурируемый измерительный блок не включён, рекомендуется опция 080

N522xA-401 4 порта, два источника, конфигурируемый измерительный блок, рекомендуется опция 080

N522xA-417 4 порта, два источника, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности, рекомендуется опция 080.

Эта опция недоступна для модели N5227A.

N522xA-419 4 порта, два источника, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности и цепи подачи смещения, рекомендуется опция 080

N522xA-010 Измерения во временной области

N522xA-080 Смещение частоты

N522xA-082 Измерения преобразователей частоты со скалярной калибровкой

N522xA-083 Измерения преобразователей частоты с векторной и скалярной калибровкой

N522xA-084 Измерения со встроенным гетеродином

N522xA-086 Приложение для измерения компрессии коэффициента усиления

N522xA-087 Приложение для измерения интермодуляционных искажений

N522xA-088 Управление фазой источника

N522xA-460 Приложение для измерения с использованием истинных дифференциальных сигналов стимулов

N522xA-551 Приложение для N-портовых измерений

N522xA-028 Измерение коэффициента шума с использованием стандартных приёмников

N522xA-008 Измерения в импульсных режимах

N522xA-020 Добавление входов ПЧ для антенных измерений и расширения частотного диапазона в область миллиметровых длин волн

N522xA-021 Добавление импульсного модулятора к первому внутреннему источнику

N522xA-022 Добавление импульсного модулятора ко второму внутреннему источнику

N522xA-025 Добавление четырёх внутренних импульсных генераторов

N522xA-118 Режим свипирования Fast CW

N522xA-1CM Комплект для монтажа в стойку для использования без ручек

N522xA-1CP Комплект для монтажа в стойку для использования с ручками

N1966A Адаптер ввода-вывода импульсов

N522xA-897 Бессрочная лицензия на встроенное программное обеспечение для проверки технических характеристик с целью калибровки прибора в соответствии с требованиями компании Agilent

N522xA-898 Бессрочная лицензия на встроенное программное обеспечение для проверки технических характеристик с целью калибровки прибора в соответствии со стандартами

N522xA-1A7 Калибровка, соответствующая стандарту ISO 17025

N522xA-UK6 Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний

N522xA-A6J Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540

Измерительные приложения

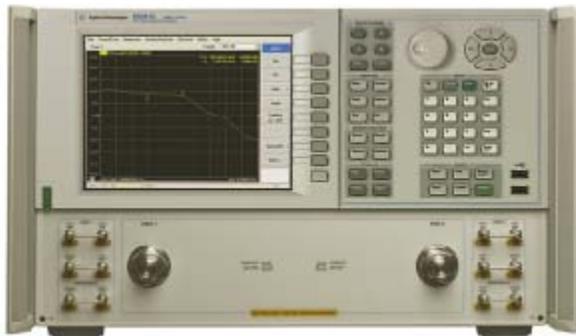
Описание измерительных приложений для анализаторов цепей серий PNA-L, PNA и PNA-X приведено на странице 168.

N5221A
N5222A
N5224A
N5225A
N5227A



E8361C
E8362C
E8363C
E8364C

- Полоса частот от 10 МГц до 67 ГГц
- Скорость измерения < 26 мкс на точку
- 20001 точка на канал
- 32 независимых измерительных канала
- **Динамический диапазон измерения 136 дБ при прямом доступе к приёмнику**
- **Расширенные функциональные возможности за счёт использования разных измерительных блоков (блоков рефлектометров)**
- **Расширенные возможности измерения параметров смесителей и преобразователей частоты (по дополнительному заказу)**
- **Дополнительно поставяемые модули электронной калибровки (ECal) позволяют выполнять калибровку в 10 раз быстрее по сравнению с механической калибровкой**
- **Антенные измерения и измерения в импульсных режимах (по дополнительному заказу)**



Приборы E8361/2/3/4C компании Agilent являются моделями анализаторов цепей СВЧ диапазона серии PNA. Эти приборы объединяют в себе высокие технические характеристики, скорость измерения и широкие возможности подключения для решения самых сложных задач по испытанию различных компонентов. Анализаторы цепей СВЧ диапазона серии PNA перекрывают диапазоны частот до 20, 40, 50 и 67 ГГц, демонстрируя при этом высокую точность. Они подходят для измерения параметров прецизионных устройств СВЧ диапазона, таких как компоненты для спутниковой связи. Они имеют динамический диапазон измерения 123 дБ на измерительных портах и 136 дБ при прямом доступе к входам приёмника. Они также обеспечивают возможность проводить TRL/LRM калибровку объектов в устройствах подключения или при зондовых измерениях на пластинах. Кроме того, архитектура приёмника предусматривает режим со смещением частоты для измерения параметров смесителей и преобразователей частоты. Возможность изменения конфигурации измерительного блока позволяет легко подсоединять внешние блоки рефлектометров и проводить точные многопортовые измерения (многополюсников).

Операционная система Windows обеспечивает расширенные возможности подключения анализатора к другим устройствам и с рабочего стола Windows можно устанавливать измерительные приборы. Для быстрого обращения к документации по программированию и эксплуатации рекомендуется использовать диалоговую справочную систему. Кроме того, команды COM/DCOM расширяют возможности по автоматизации процесса измерения.

Значительное увеличение производительности за счёт сегментированного свипирования

Определение частотных сегментов для сбора данных позволяет оптимизировать свипирование. Для увеличения скорости пользователь имеет возможность задать оптимальное число точек, полосу ПЧ и уровень мощности в каждом сегменте. Для равномерного отображения на экране данных, измеренных в неприлегающих диапазонах частот, предусмотрена возможность оптимизации разрешающей способности экрана путём выбора масштаба по оси X.

Произвольное сегментированное свипирование позволяет пользователям вводить в таблицу сегментированного свипирования любое сочетание из следующих параметров:

- Неприлегающие диапазоны частот
- Сегменты с перекрытием частот
- Обратное направление свипирования, при котором конечная частота установлена меньше начальной

Измерение параметров смесителей

Устройства с переносом частоты (смесители, преобразователи и приёмники) являются важными компонентами в большинстве ВЧ и СВЧ систем связи. Анализаторы цепей, используемые для испытания этих устройств, должны иметь режим смещения частоты для детектирования сигналов с частотой, отличной от входной. Анализаторы цепей СВЧ и миллиметрового диапазона серии PNA предлагают приложение для преобразователей частоты (Frequency Converter Application - FCA), простой в использовании графический интерфейс пользователя, возможность применения специального метода калибровки.

Измерение параметров усилителей

Анализаторы цепей серии PNA компании Agilent позволяют легко измерять обычно нормируемые параметры усилителей, такие как коэффициент усиления, компрессия (насыщение) коэффициента усиления, изоляция, потери отражения (коэффициент отражения, выраженный в дБ) и групповое время запаздывания. Они предоставляют и дополнительные возможности, такие как свипирование по мощности и определение гармонических искажений, которые часто используются для описания нелинейного поведения усилителей.

Внешний измерительный блок для испытаний многополюсников и балансных устройств

Для повышения гибкости и расширения функциональных возможностей компания Agilent также предлагает решение проблем измерения параметров многополюсников и балансных устройств с использованием внешних измерительных блоков. Например, с анализаторами цепей серий PNA может использоваться несколько многопортовых измерительных блоков и измерительная система физического уровня (PLTS) серии N1900B.

Основные особенности:

- Измерение многопортовых S-параметров и характеристик отражения/передачи во временной области
- Анализ в частотной и временной областях устройств с обычными, дифференциальными и смешанными видами соединителей, включая анализ синфазных параметров дифференциальных устройств
- Анализ глазковых диаграмм с использованием псевдослучайной последовательности или последовательностей, определённых пользователем
- Определение параметров RLCG линий передачи

Измерение параметров материалов

Комплект высокотемпературных диэлектрических пробников 85070E и программа для измерения параметров материалов 85071E компании Agilent позволяют упростить измерение диэлектрических свойств материалов.

- Измерение комплексных параметров диэлектрической и магнитной проницаемости в широкой полосе частот
- Наблюдение данных в действительном и мнимом форматах, а также в форматах тангенса угла потерь и Коул-Коула
- Новейшие методики калибровки повышают точность, ускоряют и упрощают создание измерительной установки

Уменьшение времени калибровки за счёт удобной электронной калибровки (ECal)

Модули ECal компании Agilent позволяют быстро проводить точную и повторяемую автоматическую калибровку. Имеется возможность определения пользователем параметров модуля ECal. Это свойство обеспечивает гибкую адаптацию модулей ECal к требуемым видам соединителей. Различные двух- и четырёхпортовые модули перекрывают диапазон от 300 кГц до 70 ГГц для следующих видов соединителей (некоторые модули имеют смешанные виды соединителей): 1,85 мм; 7 мм; 2,4 мм; 7-16; 2,92 мм; тип N; 3,5 мм

Информация для заказа

E8362C Анализатор цепей серии PNA от 10 МГц до 20 ГГц

E8363C Анализатор цепей серии PNA от 10 МГц до 40 ГГц

E8364C Анализатор цепей серии PNA от 10 МГц до 50 ГГц

E8361C Анализатор цепей серии PNA от 10 МГц до 67 ГГц

E836xx-014 Конфигурируемый измерительный блок

E836xx-UNL Расширенный диапазон мощности и тройники смещения

E836xx-016 Добавляет аттенуаторы приёмника

E836xx-N85 Конфигурация с высокой мощностью

E836xx-080 Смещение частоты

E836xx-081 Переключатель опорного приёмника

E836xx-082 Измерение параметров преобразователей частоты со скалярной калибровкой для смесителей

E836xx-083 Приложение для измерения преобразователей частоты

E836xx-084 Измерения с использованием встроенного гетеродина

E836xx-N08 Измерения в импульсных режимах

E836xx-N11 Доступ к ПЧ (для антенных измерений, измерений в импульсных режимах и измерений в миллиметровом диапазоне)

E836xx-010 Измерения во временной области

E836xx-550 Приложение для 4-портовых измерений

E836xx-551 Приложение для N-портовых измерений

Принадлежности

E836xx-1CM Комплект для монтажа в стойку с удалением ручек

E836xx-1CP Комплект для монтажа в стойку без удаления ручек

Программное обеспечение для калибровки

E836xx-897 Бессрочная лицензия на встроенное программное обеспечение калибровки компании Agilent

E836xx-898 Бессрочная лицензия на встроенное программное обеспечение калибровки, совместимое с комплектами калибровочных мер

Опции сертификации

E836xx-UK6 Коммерческая сертификация калибровки с измеренными данными

E836xx-1A7 Калибровка, соответствующая стандарту ISO 17025

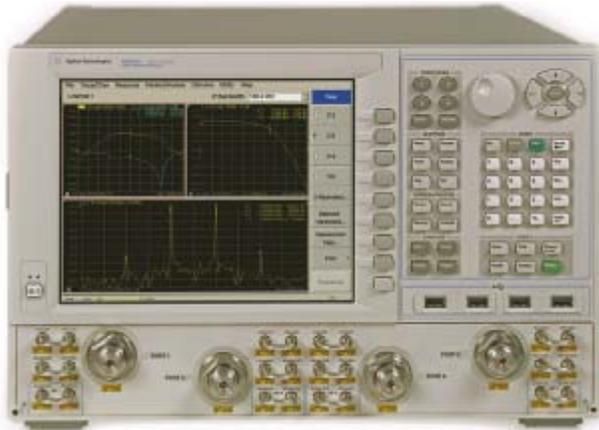
E836xx-A6J Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540



Спец. раздел

 N5241A
 N5242A
 N5244A
 N5245A
 N5247A
 N5264A

- Диапазон частот от 10 МГц до 13,5/26,5/43,5/50/67 ГГц
- Два или четыре измерительных порта
- Два внутренних источника, упрощающие измерение параметров смесителей
- Широкий динамический диапазон (130 дБ на 24 ГГц)
- Низкая зашумленность графиков (0,0006 дБ на 22 ГГц при полосе ПЧ 1 кГц)
- Большая выходная мощность (+16 дБм на 24 ГГц)
- Низкий уровень гармоник (–60 дБн на 24 ГГц)
- Различные виды калибровки и широкий выбор модулей электронной калибровки ECal
- Точные измерения потерь преобразования и абсолютного ГВЗ при помощи патентованного метода векторной калибровки измерения параметров смесителей от компании Agilent
- Обычные (относительно корпуса) и балансные измерения
- 32 измерительных канала, до 20001 точки в каждом графике
- Совместимость с открытой ОС Windows® XP, шесть портов USB, порты LAN и GPIB



PNA-X - анализатор цепей СВЧ диапазона с самыми высокими характеристиками

Самые высокие в отрасли характеристики и архитектура, обладающая высокой степенью интеграции и возможностями конфигурирования, превращают анализаторы цепей PNA-X в идеальное техническое решение для сложных задач испытаний активных устройств. Эти анализаторы цепей предоставляют инженерам наилучшие возможности испытаний компонентов.

Высококачественные синтезаторы

- От 10 МГц до до 13,5/26,5/43,5/50/67 ГГц
- Второй внутренний источник для измерения интермодуляционных искажений, S_{22} в горячем состоянии и измерений с высокой скоростью свипирования сигнала гетеродина
- Большая выходная мощность и широкий диапазон свипирования по мощности для измерения параметров усилителей
- Низкий уровень гармонических искажений стимулирующего сигнала для точных измерений гармонических и интермодуляционных искажений

Чувствительные и линейные приемники

- Увеличенный уровень точки компрессии приемника для расширения динамического диапазона
- Высокая чувствительность для измерения S-параметров в импульсном режиме

Дружественный интерфейс пользователя

- Большой 10,4-дюймовый дисплей с функцией сенсорного экрана
- Маркеры, бусируемые мышью, и функция масштабирования

Исключительная гибкость

- Встроенное устройство суммирования сигналов для удобства измерения интермодуляционных искажений и S_{22} в горячем состоянии
- Упрощение измерений в импульсных режимах за счет использования внутренних импульсных модуляторов и импульсных генераторов
- Гибкая маршрутизация сигналов через внутренние переключатели для добавления внешних фильтров, предусилителей и дополнительной контрольно-измерительной аппаратуры
- Опция измерения коэффициента шума расширяет набор измерений, доступных при одном подключении, и обеспечивает наивысшую точность в отрасли
- Переключатели на передней панели для прямого доступа к направленным ответвителям и приемникам измерительных портов
- Атенюаторы источника и приемника с шагом перестройки 5 дБ для оптимизации условий измерения
- Встроенные тройники смещения для упрощения измерения усилителей
- Три набора линий запуска для сложных испытательных систем

Простые, быстрые и точные РЧ измерения в импульсном режиме (опции 008, 021, 022, 025)

- Простой интерфейс пользователя для полного управления двумя внутренними импульсными модуляторами (опции 021 и 022) и четырьмя внутренними независимыми импульсными генераторами (опция 025)
- Измерения на последовательности импульсов (Pulse-to-pulse)
- Измерения с возможностью измерения с усреднением по всей длительности импульса (Average Pulse), с усреднением на выбранном участке в пределах длительности импульса (Point-in-pulse) при минимальной длительности импульса 33 нс, а также профиля импульса (Pulse profile) с минимальным разрешением 16,7 нс (опция 008)
- Улучшение скорости и точности измерений при узкополосном детектировании за счёт использования аппаратных фильтров и патентованных методов спектрального обнуления и программного стробирования сигналов ПЧ
- Измерения, использующие метод широкополосного детектирования, с минимальной длительностью импульсов 267 нс
- Соединитель Pulse I/O на задней панели для синхронизации с внешним оборудованием и ИУ
- Точные измерения параметров активных компонентов с помощью уникальных приложений для измерения компрессии коэффициента усиления, интермодуляционных искажений в режимах свипирования по частоте/мощности и коэффициента шума

Быстрые и точные измерения коэффициента шума (опции 028, 029, H29)

- Измерения усилителей и преобразователей частоты с самой высокой в отрасли точностью за счёт использования передовых методов коррекции ошибок
- Быстрые измерения: обычно от 4 до 10 раз быстрее в сравнении с анализаторами коэффициента шума серии NFA компании Agilent
- Сверхбыстрые измерения параметров шума при использовании с автоматическими тонерами компании Maury Microwave, позволяющими улучшить скорость измерения от 200 до 300 раз
- Использует модифицированный метод холодного источника, исключая необходимость в источнике шума при измерении ИУ
- Корректирует неполное согласование в источнике, используя векторную коррекцию для устранения ошибок рассогласования, в дополнение к этому модуль ECal используется как тонер импеданса для устранения наведённых ошибок при измерении коэффициента шума
- Поддерживает высокую точность при измерении в устройстве подключения (держателе), на пластине или в АИС
- Обеспечивает точность при измерении дифференциальных устройств за счёт использования векторного исключения цепей согласующих трансформаторов и гибридных схем

Быстрые и точные измерения зависимости компрессии коэффициента усиления от частоты для усилителей и преобразователей частоты (опция 086)

- Быстрые и удобные измерения с использованием режима интеллектуального (SMART) свипирования
- Очень точные результаты измерения за счёт направляемой калибровки, которая обеспечивает коррекцию уровня мощности и рассогласований
- Полное определение характеристик устройства с помощью одного из вариантов двумерного (2D) свипирования: свипирование по мощности при каждом значении частоты или свипирование по частоте при каждом значении уровня мощности
- Гибкость за счёт возможности выбора различных методов определения компрессии: относительно линейного коэффициента усиления, относительно максимального коэффициента усиления, относительно насыщения, с помощью метода X/Y или уменьшения

Быстрые измерения интермодуляционных искажений с помощью двухтонального сигнала и простой установки (опция 087)

- Быстрые измерения интермодуляционных искажений усилителей и устройств с преобразованием частоты в режиме свипирования с использованием внутреннего устройства суммирования сигналов и двух внутренних источников сигналов
- Быстрые и удобные измерения с упрощенной установкой параметров измерения и интуитивно-понятным интерфейсом пользователя
- Направляемая калибровка, которая упрощает процедуру калибровки и обеспечивает высокую точность измерений
- Режим анализатора спектра для поиска неисправностей или измерения паразитных составляющих, исключая необходимость в отдельном анализаторе спектра
- Низкий уровень гармоник внутренних источников сигналов (ниже минус 60 дБн) и широкий динамический диапазон приёмников, за счёт чего минимизируются ошибки измерения, вызываемые при использовании других измерительных приборов

N5241A
N5242A
N5244A
N5245A
N5247A

Точное измерение характеристик смесителей и преобразователей частоты (опции 082, 083, 084)

- Простая измерительная установка, в которой в качестве сигнала гетеродина используется второй внутренний источник
- Уменьшение времени измерения до 100 раз по сравнению с подходом, который базируется на использовании анализаторов спектра
- Высокая точность измерений за счёт использования двух патентованных методов:
 - Скалярная калибровка смесителя (SMC) обеспечивает согласование и самые точные измерения потерь/усиления преобразования за счёт объединения 2-портовой калибровки и калибровки по измерителю мощности (опция 082), а также калиброванные измерения абсолютного ГВЗ с опорным смесителем (опция 083)
 - Векторная калибровка смесителя (VMC) обеспечивает согласование, измерение потерь/усиления преобразования, измерения фазы и абсолютного ГВЗ с низким уровнем шума, используя векторную калибровку через смеситель (опция 083)
- Коррекция рассогласования по входу и выходу уменьшает неравномерность характеристики, не требуя использования аттенуаторов
- Функция встроенного гетеродина (опция 084) распространяет возможности измерений с SMC и VMC на преобразователи со встроенным гетеродином без доступа к внутренней временной базе

Испытание дифференциальных усилителей в соответствии с реальными рабочими условиями (опция 460)

Интегрированное приложение PNA-X с использованием истинных сигналов стимулов (TMSA) обеспечивает:

- S-параметры смешанного режима дифференциальных усилителей, возбуждаемых истинными дифференциальными и синфазными сигналами
- Коррекцию рассогласования на входе ИУ для минимизации фазовых ошибок между двумя источниками
- Режим возбуждения только по входу, который предотвращает повреждение усилителей сигналами стимулов на выходном порте
- Возможность произвольного смещения фазы и свипирования со смещением фазы при измерении в устройстве подключения для оптимизации входной согласующей цепи с целью получения максимального коэффициента усиления

Распространение использования PNA-X на частоты миллиметрового диапазона

- 2- и 4-портовые технические решения для измерения широкого круга несимметричных и балансных устройств миллиметрового диапазона
- Измерения с использованием истинных дифференциальных сигналов на частотах миллиметрового диапазона, использующие два внутренних источника сигналов
- Полностью интегрированное техническое решение для измерений в импульсном режиме на частотах миллиметрового диапазона, использующее встроенные импульсные модуляторы, импульсные генераторы и стробирование приёмников
- Обеспечение точного стабилизированного уровня мощности на частотах миллиметрового диапазона за счёт использования передовых методов калибровки мощности источника
- Возможность непосредственного подключения модулей терагерцового диапазона, управляемых PNA-X с диапазоном частот до 50 ГГц
- Возможность анализа параметров цепей в режиме однократного свипирования от 10 МГц до 110 ГГц с полным управлением уровнем мощности, используя PNA-X с диапазоном частот до 67 ГГц и модули расширения миллиметрового диапазона

Определение характеристик нелинейных компонентов и X-параметры (опции 510, 514, 518 и 520)

- Эффективный и точный анализ, разработка активных устройств и систем в соответствии с реальными условиями эксплуатации для уменьшения числа циклов разработки не менее, чем на 50%
- Усиление ценной возможности понимания поведения устройств за счёт полного определения характеристик нелинейных компонентов (опция 510)
 - Отображение во временной области калиброванных падающих, отражённых и переданных сигналов ИУ при коаксиальном подключении, в устройстве подключения (держателе) или на пластине
 - Отображение амплитуд и фаз всех гармонических спектральных составляющих и продуктов искажений для разработки оптимальных схем согласования
 - Создание форм представления данных, определяемых пользователем, таких как динамические линии нагрузки
 - Обеспечение единства измерений за счёт метрологической привязки к эталонам NIST
- Обеспечение быстрых и эффективных измерений нелинейного поведения ИУ с использованием X-параметров (опция 514)
 - Распространение возможностей линейных S-параметров в нелинейные области работы с целью точного прогнозирования нелинейного поведения каскадных устройств, используя данные измерения
 - Удобный импорт X-параметров NVNA в САПР Advanced Design System (ADS) компании Agilent для быстрого и точного моделирования нелинейных компонентов, модулей и систем

- Измерение эффектов памяти, таких как саморазогрев и изменение смещения в зависимости от сигнала (опция 518)
- Захват полных характеристик нелинейного поведения компонентов в зависимости от нагрузки за счёт использования X-параметров и внешних тонеров импеданса (опция 520)

Быстрая и точная РЧ подсистема для измерения параметров антенн

Технические решения для испытаний антенн на базе PNA-X обеспечивают следующие возможности:

- Гибкость разработки системы: можно выбрать стандартный анализатор цепей PNA-X или недорогой специализированный измерительный приёмник N5264A, созданный на базе аппаратных средств PNA-X
- Высокая скорость измерений: 400000 точек данных в секунду одновременно по пяти каналам приёмника, что приводит к уменьшению времени измерений от трёх до пяти раз по сравнению с 8530A
- Возможность накопления большого объёма собранных данных в кольцевом буфере данных FIFO на 500 миллионах точек
- Превосходная чувствительность измерений за счёт возможности установки полосы ПЧ и режима усреднения по точкам
- Встроенная программа эмуляция кода 8530A для облегчения миграции

Варианты исполнения измерительного блока

Стандартный 2-портовый измерительный блок (опция 200)

Стандартный 2-портовый измерительный блок поставляется с шестью переключателями на передней панели. Эти переключатели обеспечивают доступ к цепям распространения сигналов между (а) выходом источника и опорным приёмником, (б) выходом источника и первичным трактом направленного ответвителя и (в) вторичным трактом направленного ответвителя и приёмником измерительного порта. Стандартный измерительный блок также имеет ВЧ переключатель в опорном канале R1 приёмника.

Стандартный 4-портовый измерительный блок, расширенный диапазон мощности и второй внутренний источник (опция 400)

Стандартный 4-портовый портный измерительный блок поставляется с 12 переключателями на передней панели и вторым внутренним источником. Эти переключатели обеспечивают доступ к цепям распространения сигналов между (а) выходом источника и опорным приёмником, (б) выходом источника и первичным трактом направленного ответвителя и (в) вторичным трактом направленного ответвителя и приёмником измерительного порта. Вторым внутренним источником формирует дополнительный сигнал (фиксированный или свипируемый) для измерения точки пересечения третьего порядка (TOI) и других параметров интермодуляции усилителей, либо он может использоваться как быстро свипируемый сигнал гетеродина измерения параметров смесителей или преобразователей частоты с постоянной ПЧ. В опции с двумя источниками первый источник подключается к портам 1 и 2, а второй - к портам 3 и 4. Стандартный измерительный блок также имеет внутренний ВЧ переключатель в опорном канале R1 приёмника. При использовании опции 400 рекомендуется установка опции 080.

Расширенный диапазон мощности и тройники постоянного смещения (опции 219, 419)

Эти опции добавляют к стандартному измерительному блоку один 65-децибелный аттенуатор источника (перестраиваемый с шагом 5 дБ), один 35-децибелный аттенуатор приемника (перестраиваемый с шагом 5 дБ) и по одному тройнику для подачи постоянного смещения в каждом порте. Опция 219 требует установки опции 200, а опция 419 - опции 400.

Добавление второго внутреннего источника, сумматора и механических переключателей к 2-порт. анализатору (опция 224)

Эта опция, совместимая только с 2-портовой моделью, добавляет второй внутренний источник, сумматор и механические переключатели. Второй внутренний источник формирует дополнительный сигнал (фиксированный или свипируемый) для измерения точки пересечения третьего порядка (TOI) и других параметров интермодуляции усилителей, либо он может использоваться как быстро свипируемый сигнал гетеродина для измерения параметров смесителей или преобразователей частоты с постоянной ПЧ. Механические переключатели обеспечивают дополнительную гибкость, предоставляя доступ к задней панели к внутренним цепям распространения сигналов, необходимый в определенных применениях. Доступ ко второму источнику осуществляется через два выходных соединителя (SMA) на передней панели. Эта опция требует установки опции 200, 219 и 080.

Добавление внутреннего сумматора и механических переключателей к 4-портовому анализатору (опция 423)

Эта опция совместима только с 4-портовой моделью. Она требует установки опций 400, 419 и 080.

Измерительный блок с высокой мощностью (N524xA5 опция H85)

В опции 219 или 419 внутренние тройники смещения ограничивают максимальный уровень мощности измерительного порта значением +30 дБм. Измерительный блок с высокой мощностью удаляет тройники смещения между аттенуаторами источника и ответвителями измерительного порта. За счет этого максимальный уровень мощности порта, который может использовать анализатор, увеличивается до +43 дБм. При выборе опции H85 добавляются внутренние аттенуаторы и кабели (опция 285 для 2-портовых анализаторов или опция 485 - для 4-портовых анализаторов). Измерительный блок с высокой мощностью модифицирует опции 219 и 419. Поэтому их нельзя

Основные технические характеристики

Диапазон частот, ГГц	От 0,01 до 13,5/26,5/43,5/50/67 ГГц		
Разр. способность по частоте, Гц	1		
Погрешность установочной частоты	$\pm 1 \times 10^{-6}$		
Нестабильность частоты	$\pm 5 \times 10^{-8}$, от -10 до 70 °C $\pm 1 \times 10^{-7}$ за год, максимум		
Тип. динамический диапазон на измер. порте (полоса ПЧ 10 Гц, без усреднения, калибровка развязки с фактором усреднения 8), дБ	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4	
Опция 200 или 400, от 16 до 20 ГГц	133	129	
Опция 219 или 419, от 16 до 20 ГГц	130	127	
Опция 224 или 423, от 16 до 20 ГГц	130	127	
Тип. динамический диапазон при прямом доступе к приемнику (полоса ПЧ 10 Гц, без усреднения, калибровка развязки с фактором усреднения 8), дБ	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4	
Опция 200 или 400, от 16 до 20 ГГц	139	136	
Опция 219 или 419, от 16 до 20 ГГц	136	134	
Опция 224 или 423, от 16 до 20 ГГц	136	133	
Гарантируемые составляющие погрешности измерения S-параметров, дБ	От 50 МГц до 2 ГГц	От 2 до 20 ГГц	От 20 до 26 ГГц
Направленность	48	44	44
Согласование в источнике	40	31	31
Согласование в нагрузке	48	44	44
Собственный ноль отражения	$\pm 0,003 \pm 0,010/^\circ\text{C}$	$\pm 0,006 \pm 0,020/^\circ\text{C}$	$\pm 0,006 \pm 0,020/^\circ\text{C}$
Собственный ноль передачи	$\pm 0,017 \pm 0,010/^\circ\text{C}$	$\pm 0,104 \pm 0,020/^\circ\text{C}$	$\pm 0,119 \pm 0,030/^\circ\text{C}$
Тип. макс. мощность в режиме стабилизации АРМ, дБм	Порт 1 или 3	Порт 2 или 4	
Опция 200 или 400, от 16 до 20 ГГц	16	12	
Опция 219 или 419, от 16 до 20 ГГц	13	10	
Опция 423, от 16 до 20 ГГц	13	10	
Тип. точность установки мощности от 13 до 18 ГГц, дБ	Порты 1, 2, 3, 4 ²	Источник 2, выходы 1 и 2	
	$\pm 0,60$	$\pm 1,00$	
Тип. диапазон свипирования мощности от 16 до 20 ГГц (опция 224), дБ	Источник 2, выход 1	Источник 2, выход 2	
	36	34	
Разрешающая способность установки мощности, дБ	0,01		
Тип. максимальная устанавливаемая мощность на измерит. порте, дБм	30		
Тип. минимальная устанавливаемая мощность на измерит. порте, дБм	Опция 200 или 400	Опция 219 или 419	
	-30	-95	
Гармоники в диапазоне частот при максимальной мощности в режиме стабилизации АРМ, дБн	Порт 1 или 3, выход 1 источника 2	Порт 2 или 4, выход 2 источника 2	
2-я и 3-я гармоники от 2 до 26,5 ГГц	-60	-21	
¹ / ₂ и ¹ / ₄ субгармоники до 3,2 ГГц	-73	-73	
Тип. негармонические искажения от 0,5 до 2 ГГц, дБн	-60		
Тип. фазовый шум на портах 1, 2, 3, 4 и выходах 1 и 2 источника 2 от 1 до 2 ГГц, дБн/Гц	При отстройке от несущей		
	1 кГц	10 кГц	100 кГц
	-100	-110	-105
			1 МГц
			-121
Зашумленность графика амплитуды от 100 МГц до 16 ГГц при вых. мощности 0 дБм и полосе ПЧ 1 кГц, дБ СКЗ	Гарантир. значение	Тип. значение	
	0,002	0,0005	
Зашумленность графика фазы от 100 МГц до 13,5 ГГц при вых. мощности 0 дБм и полосе ПЧ 1 кГц, градус СКЗ	Гарантир. значение	Тип. значение	
	0,015	0,0041	
Тип. нестабильность амплитудных измерений до 3,2 ГГц, дБ/°C	0,01		

Информация для заказа

N5241A Анализатор цепей серии PNA-X, от 10 МГц до 13,5 ГГц
N5242A Анализатор цепей серии PNA-X, от 10 МГц до 26,5 ГГц
N5244A Анализатор цепей серии PNA-X, от 10 МГц до 43,5 ГГц
N5245A Анализатор цепей серии PNA-X, от 10 МГц до 50 ГГц
N5247A Анализатор цепей серии PNA-X, от 10 МГц до 67 ГГц
N524xA-200 2 порта, один источник, конфигурируемый измерит. блок
N524xA-S-H85/285 и **N524xA-200** ¹ 2 порта, один источник, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности (недоступна для модели с диапазоном частот до 67 ГГц)
N524xA-200/219 2 порта, один источник, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности и тройники смещения

N524xA-S-H85/285 и **N524xA-200/224** ¹ 2 порта, конфигурируемый измерительный блок, 2-й внутренний источник, сумматор и механические переключатели (требует установки опции 080, недоступна для модели с диапазоном частот до 67 ГГц)
N524xA-200/219/224 2 порта, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности, тройники смещения, 2-й внутренний источник, сумматор и механические переключатели (требует установки опции 200)
N524xA-400 4 порта, 2 источника (рекомендована установка опции 080)
N524xA-S-H85/485 и **N524xA-400** ¹ 4 порта, два источника, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности (рекомендована установка опции 080, недоступна для модели с диапазоном частот до 67 ГГц)
N524xA-400/419 4 порта, два источника, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности и тройники смещения (рекомендована установка опции 080)
N524xA-S-H85/485 и **N524xA-400/423** ¹ 4 порта, два источника, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности, сумматор и механические переключатели (требует установки опции 080, недоступна для модели с диапазоном частот до 67 ГГц)
N524xA-400/419/423 4 порта, два источника, конфигурируемый измерительный блок, расширенный диапазон мощности, тройники смещения, сумматор и механические переключатели (требует установки опции 200)

Измерительные приложения

N524xA-010 Измерения во временной области
N524xA-080 Смещение частоты
N524xA-082 Измерения преобразователей частоты со скалярной калибровкой
N524xA-083 Измерения преобразователей частоты с векторной и скалярной калибровкой
N524xA-084 Измерения со встроенным гетеродином
N524xA-086 Приложение для измерения компрессии коэффициента усиления
N524xA-087 Приложение для измерения интермодуляционных искажений
N524xA-088 Управление фазой источника
N524xA-460 Приложение для измерения с использованием истинных дифференциальных сигналов стимулов
N524xA-551 Приложение для N-портовых измерений
N524xA-028 Измерение коэффициента шума с использованием стандартных приёмников
N524xA-029 Измерение коэффициента шума с полной коррекцией
N524xA-H29 Добавление приёмников шума до 26,5 ГГц
N524xA-008 Измерения в импульсных режимах
N524xA-020 Добавление входов ПЧ для антенных измерений и расширения частотного диапазона в область миллиметровых длин волн
N524xA-021 Добавление импульсного модулятора к первому внутреннему источнику
N524xA-022 Добавление импульсного модулятора ко второму внутреннему источнику
N524xA-025 Добавление четырёх внутренних импульсных генераторов
N524xA-118 Режим свипирования Fast CW
N524xA-510 Определение характеристик нелинейных компонентов
N524xA-514 Нелинейные X-параметры
N524xA-520 X-параметры с произвольными импедансами нагрузки
N524xA-518 Нелинейные измерения в области огибающей импульса
N524xA-1CM Комплект для монтажа в стойку для использования без ручек
N524xA-1CP Комплект для монтажа в стойку для использования с ручками
N1966A Адаптер ввода-вывода импульсов
N524xA-897 Бессрочная лицензия на встроенное программное обеспечение для проверки технических характеристик с целью калибровки прибора в соответствии с требованиями компании Agilent
N524xA-898 Бессрочная лицензия на встроенное программное обеспечение для проверки технических характеристик с целью калибровки прибора в соответствии со стандартами
N524xA-1A7 Калибровка, соответствующая стандарту ISO 17025
N524xA-UK6 Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний
N524xA-A6J Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540

1. Заказывайте специальную модель N524xA вместо N524A. Заказывайте N524xA-xxx для других стандартных опций. Опция H85 требует заказа опции 285 или 485, которые включают расширенный диапазон мощности опций 219 или 419; поэтому эти опции не могут заказываться одновременно.

Измерительные приложения

Описание измерительных приложений для анализаторов цепей серий PNA-L, PNA и PNA-X приведено на странице 168.

N5241A
N5242A
N5244A
N5245A
N5247A

Измерительные приложения

Временная область (опция 010) - PNA-X, PNA, PNA-L

Эта опция придает прибору функцию отображения прошедших через испытываемое устройство или отраженных от него откликов на определенный стимулирующий сигнал вдоль оси времени или расстояния. Представление характеристик во временной области помогает настраивать фильтры, исключать влияние на результат измерения держателей и кабелей, определять волновое сопротивление линии передачи и т. д.

Смещение частоты (опция 080) - PNA-X, PNA, PNA-L

Эта опция позволяет смещать частоту источника независимо от настройки приемников. Эта функция важна для измерения параметров усилителей, устройств с преобразователями частоты.

Измерение параметров преобразователей частоты со скалярной калибровкой (опция 082) - PNA-X, PNA, PNA-L

Объединение калибровки по измерителю мощности, которая устраняет ошибки рассогласования, и 1-портовой калибровки позволяет при помощи простой измерительной установки и несложных действий по калибровке добиться наиболее высокой точности измерения модуля потерь (или усиления) преобразования. Эта опция имеет простой и интуитивно понятный интерфейс пользователя, предназначенный для установки и изменения условий измерений параметров смесителей и преобразователей частоты с одним или двумя каскадами преобразования. Обеспечивается управление встроенными источниками или внешними генераторами, используемыми в качестве гетеродинов. Имеется возможность управления внешними источниками серий ESG, PSG и MXG компании Agilent или другими генераторами сигналов, управляемыми командами SCPI. Опция 082 требует установки опции 080 и не может заказываться одновременно с опцией 083. Эта опция совместима с опцией 084.

Измерение параметров преобразователей частоты с векторной и скалярной калибровкой (опция 083) - PNA-X, PNA

Эта опция поддерживает два вида измерения параметров смесителей и преобразователей частоты: со скалярной калибровкой (scalar mixer calibration - SMC) и с векторной калибровкой (vector mixer calibration - VMC). Векторная калибровка VMC обеспечивает исключительную точность измерения одновременно амплитуды и фазы коэффициента преобразования смесителя или преобразователя частоты. Эта опция имеет простой и интуитивно понятный интерфейс пользователя, предназначенный для установки и изменения условий измерений параметров смесителей и преобразователей частоты с одним или двумя каскадами преобразования. Обеспечивается управление встроенными источниками или внешними генераторами, используемыми в качестве гетеродинов. Имеется возможность управления внешними источниками серий ESG, PSG и MXG компании Agilent или другими генераторами сигналов, управляемыми командами SCPI. Опция 083 требует опции 080 и не может заказываться одновременно с опцией 082. Эта опция совместима с опцией 084.

Измерения с использованием встроенного гетеродина (опция 084) - PNA-X, PNA

Эта опция настраивает приёмники анализатора для вывода частоты испытываемого преобразователя без доступа к внутренним гетеродином, либо общему опорному сигналу. Для преобразователей со встроенным гетеродином эта опция позволяет измерять потери/усиление преобразования с коррекцией рассогласования и абсолютное групповое время запаздывания (требуется опция 082 или 083), зависимость компрессионного коэффициента усиления от частоты (требуется опция 086), интермодуляционные искажения (требуется опция 087) и коэффициент шума (требуется опция 028, 029, H29).

Приложение для измерения компрессионного коэффициента усиления усилителей и преобразователей частоты (опция 086) - PNA-X, PNA
Приложение для измерения компрессионного коэффициента усиления (Gain Compression Application - GCA) обеспечивает уровень входной мощности, уровень выходной мощности, коэффициент усиления и фазу в точке компрессионного усилителя или преобразователя частоты в заданном диапазоне частот и уровней мощности. Интеллектуальная развертка (SMART Sweep) приложения GCA является очень быстрой и простой в использовании. Приложение GCA включает калибровку, которая направляет действия пользователя, и корректирует абсолютные уровни мощности, АЧХ и ошибки рассогласования.

Приложение для измерения интермодуляционных искажений (опция 087) - PNA-X, PNA

Эта опция добавляет программные возможности приложения для измерения интермодуляционных искажений (IMD) усилителей или преобразователей частоты, которое позволяет легко устанавливать условия и калибровать измерения IMD в режиме свипирования. Обеспечивается управление частотой и уровнем мощности внутренних или внешних источников сигналов и настройка приёмников на основные тоны, а также на тоны IMD в одном измерительном канале. Можно задать свипирование либо центральной частоты двух сигналов стимулов, либо разности частот этих двух сигналов относительно центральной частоты, либо уровня мощности одного или обоих сигналов стимулов, либо мощности сигнала гетеродина. Анализатор может измерять продукты IMD 2-го, 3-го, 5-го, 7-го или 9-го порядка и отображать соответствующие точки пересечения. Режим спектра IMD (IM Spectrum mode) формирует отображение, как в анализаторе спектра при проведении

измерений для целей аттестации или поиска неисправностей. Требуется опция 080. Недоступна с опцией 200 или 400 анализатора PNA. При конфигурировании с 2-портовым анализатором PNA или 2-портовым анализатором PNA-X с опцией 200 или 219 требуется внешний генератор сигналов или сумматор. При конфигурировании с 4-портовым анализатором PNA или 4-портовым анализатором PNA-X с опцией 400 или 419 для генерации двухтоновых сигналов стимулов и создания суммирующей цепи могут использоваться второй внутренний источник и неиспользованные ответители измерительного порта.

Управление фазой источника (опция 088) - PNA-X, PNA

Эта опция позволяет пользователям устанавливать калиброванные, произвольные значения разности фаз между двумя источниками сигналов. Этими источниками могут быть внутренние источники сигналов или внешние генераторы сигналов, выходы которых маршрутизируются через измерительные порты анализатора. Разность фаз может быть фиксированной, либо свипируемой между двумя заданными значениями фазы. Опция 088 также управляет относительным уровнем мощности между источниками, используя функцию выравнивания уровня по приёмнику. Опция 088 полезна в двух случаях. Во-первых, для управления активной нагрузкой, когда анализатор обеспечивает точный, электронно устанавливаемый, импеданс для выходного порта устройства при измерении коэффициента усиления и выходной мощности. Эту возможность можно использовать совместно с программным обеспечением изменения импеданса внешней нагрузки для создания традиционных контуров с одинаковой выходной мощностью. Во-вторых, эту опцию можно использовать для пары источников сигналов, фазой которых можно управлять, для создания дифференциальных или квадратурных сигналов, либо сигналов с произвольным смещением по фазе на фиксированной или свипируемой частоте. Обычно в таких случаях для измерения отклика испытываемого устройства использовался другой измерительный прибор (приёмник или детектор). Недоступна с опцией 200 анализатора PNA.

Встроенное приложение для создания истинных сигналов стимулов (опция 460) - PNA-X, PNA

Встроенное приложение для создания истинных сигналов стимулов (tTMSA) обеспечивает создание сигналов стимулов в истинном режиме (истинном дифференциальном или истинном несимметричном), откорректированных с учетом рассогласования и позволяет точно определить характеристики балансных устройств в реальных условиях функционирования. Приложение tTMSA также обеспечивает измерение характеристик балансных устройств при свипировании только в прямом или обратном направлении и при свипировании по частоте или мощности с произвольным смещением по фазе или амплитуде. Требуется одна из опций 400, 401, 417, 419 или 423.

Приложение для 4-портовых измерений (опция 550) - PNA-L

Добавляет режим многопортового анализатора для любого 2-портового анализатора PNA-L с конфигурируемым измерительным блоком (опция xх5), который включает функции полной 4-портовой коррекции ошибок и 4-портовых измерений при использовании внешнего измерительного блока. В этом режиме доступны только стандартные измерения.

Приложение для N-портовых измерений (опция 551) - PNA-X, PNA, PNA-L

Добавляет режим многопортового анализатора, который включает функции полной N-портовой коррекции ошибок и N-портовых измерений при использовании внешнего измерительного блока. В этом режиме доступны только стандартные измерения. Для многопортового анализа, превышающего 8 портов, настоятельно рекомендуется использовать программное обеспечение измерительной системы физического уровня (PLTS) (N1930B) для управления большими файлами данных, объём которых увеличивается экспоненциально (12-портовые файлы S-параметров имеют 144 элемента S-параметров).

Измерение коэффициента шума с использованием стандартных приёмников (опция 028) - PNA-X, PNA

Данная опция добавляет микропрограммное обеспечение для высокоточных измерений коэффициента шума усилителей, преобразователей частоты и смесителей с использованием стандартных приёмников анализатора и уникального метода коррекции неполного согласования в источнике компании Agilent. При использовании модуля ECal в качестве тюнера импеданса эффекты, связанные с неполным согласованием в источнике, устраняются, что значительно повышает точность метода холодного источника. Этот метод превосходит точность, обеспечиваемую методом Y-фактора. Для измерения коэффициента шума с полной коррекцией требуется модуль ECal (рекомендуемые типы соединителей: вилка и розетка) и измеритель мощности (оба должны заказываться и поставяться отдельно). Вариант со скалярной калибровкой, обеспечивающий меньшую точность, тоже возможен; он быстрее и не требует модуля ECal, используемого в качестве тюнера импеданса. Измеритель мощности используется только во время калибровки анализатора. Во время калибровки анализатора требуется дополнительный модуль ECal или механический калибровочный комплект (также должны заказываться и поставяться отдельно). Чтобы использовать рекомендуемый модуль ECal в качестве тюнера (N4691B/93A/94A-M0F), опция 028 включает полужёсткий кабель и переход (вилка-розетка) (3,5 мм - N5242-20137 и

85052-60013 для N5241A/2A и N5221A/2A, 2,4 мм - N5245-20140 и 85056-60007 для N5244A/5A и N5224A/5A, либо 1,85 мм - N5247-20142 и 85058-60115 для N5247A/27A). Для использования с модулями ECal, в которых оба соединителя являются розетками (N4691B/3A/4A-00F), следует заказать переход (вилка-вилка) (3,5 мм - 85052-60014, 2,4 мм - 85056-60005 или 1,85 мм - 85058-60113). Никакой внешней предусилитель не требуется для устройств с уровнем избыточного шума 30 дБ или больше (коэффициент усиления плюс коэффициент шума). Перемычки передней панели являются удобным местом подключения предусилителя и фильтров для устройств с низким коэффициентом усиления, низким коэффициентом шума.

Измерение коэффициента шума с полной коррекцией (опция 029) - PNA-X

Опция добавляет к анализатору PNA-X (N5241A/2A) высокочувствительные приёмники шума и микропрограммное обеспечение для высокоточных измерений коэффициента шума усилителей, преобразователей частоты и смесителей с использованием уникального метода коррекции неполного согласования в источнике компании Agilent. При использовании модуля ECal в качестве тонера импеданса эффекты, связанные с неполным согласованием в источнике, устраняются, что значительно повышает точность метода холодного источника. Для измерения коэффициента шума с полной коррекцией требуется модуль ECal типа N4691B (рекомендуемые типы соединителей 3,5 мм: вилка и розетка) и источник шума 346C (оба должны заказываться и поставляться отдельно). Вариант со скалярной калибровкой, обеспечивающий меньшую точность, тоже возможен; он быстрее и не требует модуля ECal, используемого в качестве тонера импеданса. При измерении смесителей и преобразователей также требуется измеритель мощности. Источники шума и измеритель мощности используются только во время калибровки анализатора. Во время калибровки анализатора потребуются дополнительный модуль ECal или механический калибровочный комплект (также должны заказываться и поставляться отдельно). Для использования модуля ECal с соединителями 3,5 мм (вилка - розетка) в качестве тонера (N4691B-MOF) опция 029 включает полужёсткий кабель с соединителями 3,5 мм (N5242-20137) и переход 3,5 мм (вилка - розетка) (85052-60013). Для использования с модулями ECal, в которых оба соединителя являются розетками (N4691B-00F), следует заказать переход 3,5 мм (вилка-вилка) (85052-60014). Опция 029 позволяет также измерять коэффициент шума с использованием стандартных приёмников для устройств с высоким коэффициентом усиления (> 60 дБ), которые в противном случае могут перегрузить приёмники шума.

Добавление приёмников шума до 26,5 ГГц (опция H29) - PNA-X

Опция добавляет к анализатору PNA-X (N5244A - 43,5 ГГц и N5245A - 50 ГГц) высокочувствительные приёмники шума до 26,5 ГГц. Эта опция позволяет также измерять коэффициент шума до 43,5 или 50 ГГц с использованием стандартных приёмников. Оба варианта приёмников обеспечивают высокоточные измерения коэффициента шума усилителей, преобразователей частоты и смесителей с использованием уникального метода коррекции неполного согласования в источнике компании Agilent. При использовании PNA-X и модуля ECal в качестве тонера импеданса эффекты, связанные с неполным согласованием в источнике, устраняются, что значительно повышает точность метода холодного источника. Этот метод превосходит точность, обеспечиваемую методом Y-фактора. Для измерения коэффициента шума с полной коррекцией требуется модуль ECal типа N4693A (рекомендуемые типы соединителей 2,4 мм: вилка и розетка) и источник шума 346C (оба должны заказываться и поставляться отдельно). Вариант со скалярной калибровкой, обеспечивающий меньшую точность, тоже возможен; он быстрее и не требует модуля ECal, используемого в качестве тонера импеданса. При измерении смесителей и преобразователей также требуется измеритель мощности. Источники шума и измеритель мощности используются только во время калибровки анализатора. Во время калибровки анализатора потребуются дополнительный модуль ECal или механический калибровочный комплект (также должны заказываться и поставляться отдельно). Для использования модуля ECal с соединителями 2,4 мм (вилка - розетка) в качестве тонера (N4663A-MOF) опция H29 включает полужёсткий кабель с соединителями 2,4 мм (N5245-20140) и переход 2,4 мм (вилка - розетка) (85056-60007). Для использования с модулями ECal, в которых оба соединителя являются розетками (N4693A-00F), следует заказать переход 2,4 мм (вилка-вилка) (85056-60005). Для использования с модулями ECal с соединителями 3,5 мм (вилка - розетка) (N4691B-MOF), следует заказать два перехода 2,4 мм (вилка) - 3,5 мм (розетка) (11901C) плюс полужёсткий кабель с соединителями 3,5 мм (N5242-20137) и переход 3,5 мм (вилка - розетка) (85052-60013). Для использования с модулями ECal, в которых оба соединителя являются розетками (N4691B-00F), следует заказать два перехода 2,4 мм (вилка) - 3,5 мм (розетка) (11901C) плюс полужёсткий кабель с соединителями 3,5 мм (N5242-20137) и переход 3,5 мм (вилка - вилка) (85052-60014).

ПЧ измерения в импульсном режиме (опция 008) - PNA-X, PNA

Эта опция добавляет режим узкополосного детектирования и расширяет возможности измерений в импульсных режимах на диапазон длительностей импульсов ниже предела, установленного для стандартного режима широкополосного детектирования. Анализаторы PNA-X и PNA являются законченными техническими решениями для измерений в импульсных режимах, обеспечивая встроенные импульсные генераторы и модуляторы.

Внешние измерительные блоки и импульсные генераторы не требуются. Опция 008 устанавливает коэффициент цифровых фильтров ПЧ прибора для исключения нежелательных спектральных составляющих, открывает затворы ПЧ приёмников, управляет внутренними импульсными генераторами (опция 025), внутренними импульсными модуляторами (опция 021 и/или 022) и внешними импульсными модуляторами, а также оптимизирует чувствительность измерений. Опция 008 также включает ранее использовавшееся программное обеспечение измерений в импульсном режиме (опция H08). Требуется опция 025. Опция 021 рекомендуется только для измерений в импульсном режиме при свипировании в прямом направлении. Опции 021 и 022 рекомендуются для измерений в импульсном режиме при свипировании в обоих направлениях. При использовании внешних импульсных генераторов и/или импульсных модуляторов рекомендуется применение адаптера ввода/вывода импульсов N1966A.

Добавление входов ПЧ для измерения параметров антенн и расширения частотного диапазона в область миллиметровых длин волн (опция 020) - PNA-X, PNA

С этой опцией прибор оснащается внешними входами ПЧ на задней панели, предназначенными для использования при измерениях параметров антенн и расширении частотного диапазона в область миллиметровых длин волн.

Добавление импульсного модулятора к первому внутреннему источнику (опция 021) - PNA-X, PNA

Эта опция разрешает использование внутреннего импульсного модулятора на источнике 1. Управление модулятором может также осуществляться от внешнего генератора импульсов через контакт 8 соединителя Pulse I/O на задней панели или от одного из внутренних импульсных генераторов (опция 025). При использовании внешнего импульсного генератора рекомендуется применение адаптера ввода-вывода импульсов N1966A.

Добавление импульсного модулятора ко второму внутреннему источнику (опция 022) - PNA-X, PNA

Эта опция разрешает использование внутреннего импульсного модулятора на источнике 2. Управление модулятором может также осуществляться от внешнего генератора импульсов через контакт 8 соединителя Pulse I/O на задней панели или от одного из внутренних импульсных генераторов (опция 025). При использовании внешнего импульсного генератора рекомендуется применение адаптера ввода-вывода импульсов N1966A. Для PNA-X требуется установка опций 224 или 400, для PNA - установка одной из опций 400, 401, 417 или 419.

Добавление четырех внутренних импульсных генераторов (опция 025) - PNA-X, PNA

Эта опция разрешает использование четырёх внутренних импульсных генераторов, которые могут управлять внутренними импульсными модуляторами и внутренними затворами ПЧ приёмников. Их выходы также выведены на контакты с 10 по 13 соединителя Pulse I/O типа D-sub на задней панели с целью управления внешними модуляторами и/или затворами. При использовании внешних импульсных модуляторов рекомендуется применение адаптера ввода-вывода импульсов N1966A.

Режим свипирования Fast CW (опция 118) - PNA-X, PNA

Эта опция использует буфер FIFO, чтобы обеспечить сбор данных в режиме внешнего запуска на каждую точку со скоростью 400000 точек в секунду одновременно по пяти измерительным приёмникам. В этом режиме не происходит ни обновлений экранных изображений, ни фоновых вычислений, ни какого-либо другого вмешательства прикладных программ. Все собранные данные помещаются в буфер FIFO объёмом 500 миллионов точек. По мере поступления данных в буфер FIFO их можно считать из него.

Адаптер ввода-вывода импульсов (N1966A) - PNA-X, PNA

Этот адаптер предназначен для подключения между соединителем Pulse I/O на задней панели PNA-X и коаксиальными входами и выходами внешних импульсных генераторов и импульсных модуляторов. Используются коаксиальные соединители SMB (вилка). Соединители PULSE IN предназначены для управления внутренними затворами ПЧ анализатора, которые разрешаются к использованию опцией 008 и используются в режиме узкополосного детектирования. Соединители PULSE OUT являются выходами четырёх внутренних импульсных генераторов, которые разрешаются к использованию опцией 025. Соединитель PULSE SYNC IN используется для синхронизации внутренних импульсных генераторов с внешним импульсом синхронизации. Соединитель RF PULSE MOD IN управляет внутренними импульсными модуляторами, которые разрешаются к использованию опцией 021 и 022.

Нелинейный векторный анализ цепей (NVNA) - PNA-X

Нелинейный векторный анализ цепей (NVNA) обеспечивает качественное изменение в технологии, предоставляя существенно большие возможности, чем линейные S-параметры, и позволяя эффективно и точно анализировать и разрабатывать активные устройства с учетом реальных условий их функционирования. NVNA, разработанный компанией Agilent, предоставляет возможности быстрых и эффективных измерений. Для решения самых трудных проблем доступны четыре опции NVNA.

- Определение характеристик нелинейных компонентов (опция 510)
- Нелинейные X-параметры (опция 514)
- X-параметры с произвольными импедансами нагрузки (опция 520)
- Нелинейные измерения в области огибающей импульса (опция 518)

Определение характеристик нелинейных компонентов (опция 510)

Определение характеристик нелинейных компонентов дает четкое понимание нелинейного поведения испытываемых устройств (ИУ). Теперь можно быстро и легко измерить и наблюдать калиброванные, после векторной коррекции, отображения падающих, отраженных и передаваемых сигналов ИУ, а также точно узнать амплитуду и фазу каждого интересующего продукта искажений. Все измеренные спектры метрологически привязаны к эталонам NIST.

Отображаемые данные могут быть представлены в частотной, временной или мощностной областях для более полного анализа и получения более глубокого понимания поведения устройств. Каждая область обеспечивает свой уникальный вклад в понимание того, чем обусловлено текущее состояние функционирования ИУ, за счёт чего появляется возможность оптимизации схем ИУ. Абсолютные значения амплитуд и относительные значения фаз спектральных составляющих всего измеренного спектра позволяют пользователю определить, какие спектральные компоненты создают проблемы, и разработать согласующие схемы для их подавления.

Определение характеристик нелинейных компонентов NVNA дополнительно предоставляет пользователю следующие возможности.

- Создание определяемых пользователем параметрических дисплеев, таких как динамические графики вольт-амперных характеристик
- Извлечение полного набора входных и выходных данных сигнала для построения моделей, определяемых пользователем
- Быстрая и удобная установка параметров и проведение измерений с использованием графического интерфейса пользователя передней панели и интерфейса удаленного программирования

Требуются опции 510, 400, 419 и 080.

Нелинейные X-параметры (опция 514)

X-параметры представляют математически корректное расширение S-параметров при воздействии сигналов высокого уровня. Это обеспечивает не зависящую от устройства структуру типа "черного ящика", коэффициенты которого могут быть идентифицированы в результате простого набора физических измерений, проводимых на испытываемом устройстве (ИУ).

X-параметры являются полностью нелинейной структурой, которая обеспечивает как амплитудные, так и фазовые значения основной частоты и гармоник. При моделировании X-параметры могут каскадироваться и представлять точное поведение в несогласованных средах. Исследователи и разработчики могут теперь измерять параметры согласования, коэффициент усиления, групповое время запаздывания и многое другое для активных компонентов.

X-параметры в сочетании с инструментами разработки и моделирования ADS компании Agilent минимизируют количество итераций в процессе разработки, ускоряют моделирование и детерминированно моделируют нелинейное поведение исследуемых активных компонентов. За счёт этого значительно сокращается период от начала разработки до выхода на рынок компонентов, модулей и систем. Кроме того, поскольку X-параметры являются представлением ИУ в виде "черного ящика", основанном на результатах измерения, они могут использоваться как для распространения более полных характеристик устройства, чем традиционные брошюры с техническими данными, и в то же время защищать интеллектуальную собственность разработчика устройства. Требуются опции 510, 400, 419, 080, 514, 423.

X-параметры с произвольными импедансами нагрузки (опция 520)

- Сокращение числа циклов разработки на 50% с использованием реальных данных нелинейного поведения устройств
- Расширение каскадируемости X-параметров за счёт возможности учёта произвольного большого рассогласования в нагрузке
- Моделирование устройств и многокаскадных схем усилителей Догерти, либо других сложных схем усилителей с помощью простых в использовании инструментов системы автоматизированного проектирования Advanced Design System (ADS) компании Agilent
- Измерение и прогнозирование динамических линий нагрузки на входных и выходных портах в условиях произвольно меняющейся нагрузки, даже при очень больших уровнях компрессии

X-параметры обеспечивают мощный, но одновременно простой и автоматизированный процесс захвата нелинейного поведения компонентов в диапазоне изменения произвольных комплексных импедансов, мощности и частоты входного сигнала, смещения по постоянному току и других параметров. Загрузив программное обеспечение изменения импеданса компании Mawr Microwave в анализатор с программным обеспечением

NVNA и добавив внешний тонер импеданса компании Mawr Microwave, можно захватить полные комплексные характеристики нелинейного поведения устройства при воздействии сигналами высокого уровня.

X-параметры по существу впервые объединяют параметры матрицы рассеяния, скалярные и векторные данные, полученные при изменении импеданса, и гармоники, генерируемые устройством. Полное определение зависимости от нагрузки позволяет также непосредственно использовать приложения X-параметров для определения параметров транзисторов, моделирования и разработки схем.

Требуются опции 520, 087, 083

Нелинейные измерения в области огибающей импульса (опция 518)

Эта опция NVNA расширяет возможности понимания эффектов памяти в активных нелинейных устройствах. Влияние эффектов в области низких частот, связанных с нагреванием/разогревом или вкладом, вносимым схемами подачи смещения, на эффекты в области высоких частот, связанные со схемами согласования, которые имеют ограниченную полосу пропускания, могут усложнить анализ поведения компонентов. Эта опция NVNA измеряет амплитуду и фазу основной частоты и гармонических составляющих огибающей импульса испытываемого устройства, используя векторную коррекцию. Отображаемые данные показывают, как нелинейное поведение испытываемого устройства изменяется со временем, предоставляя в распоряжение пользователя мощное средство анализа основных причин нелинейности и последующей оценки изменений, вносимых в конструкцию устройства. Как амплитуда, так и фаза импульса могут быть представлены во временной области для отображения изменений с течением времени.

NVNA использует преимущества встроенных импульсных модуляторов и генераторов анализатора PNA-X для обеспечения быстрых, точных и легко конфигурируемых нелинейных измерений в области огибающей импульса. Такой высокий уровень интеграции значительно упрощает измерительную установку и увеличивает эффективность и точность измерений.

Требуются опции 510, 400, 419, 080, 514, 423, 518, 021, 025.

Примеры задач, которые можно решать с использованием NVNA.

- Выделение X-параметров в результате воздействия двухтональных сигналов стимулов высокого уровня.
Если двухтональный сигнал подаётся на нелинейное устройство, он производит некоторое количество комбинационных составляющих, которые возникают вокруг основной частоты, а также вокруг частот гармоник. Нелинейный векторный анализ цепей имеет возможность измерить амплитуду и фазу всех этих составляющих, обеспечивая намного более полное определение параметров нелинейного поведения устройства.
- Оценка поведения устройств с использованием множества сигналов стимулов высокого уровня.
Поскольку при проектировании многих систем приходится работать со сложными модулированными сигналами, желательно оценить компоненты и системные решения с использованием сложных сигналов, которые подобны этим модулированным сигналам. Для генерации требуемого сложного многотонального сигнала, который подаётся на испытываемое устройство, можно использовать генератор сигналов произвольной формы и генератор сигналов СВЧ диапазона.
- Определение характеристик трёхпортовых устройств (смесители и преобразователи с понижением частоты)
- Измерение X-параметров только на основной частоте (узкополосные устройства)

Требуемые принадлежности для NVNA

- Калибровочные меры для векторной калибровки: механические или ECal
- Измеритель мощности и преобразователь мощности, либо измеритель мощности с шиной USB компании Agilent
- Генератор комбинационных частот U9391C (от 10 МГц до 26,5 ГГц), U9391F (от 10 МГц до 50 ГГц) или U9391G (от 10 МГц до 67 ГГц) (требуются 2 шт.)
Генераторы комбинационных частот U9391C/F/G компании Agilent используются в качестве образцовой меры фазы при нелинейном векторном анализе цепей и обеспечивают исключительно высокие характеристики, широкий диапазон частот и простоту использования. Генераторы комбинационных частот играют ключевую роль при проведении калиброванных измерений фазы интересующих спектральных составляющих. Они обладают низкой чувствительностью к изменениям температуры, входной мощности и частоты входного сигнала, диапазоном частот от 10 МГц до 50 ГГц и широким динамическим диапазоном
- Калибровочные меры для векторной калибровки: механические или ECal
- Генератор сигналов серии MXG или PSG компании Agilent

Анализатор цепей миллиметрового диапазона PNA-X



Модули расширения частотного диапазона до 1,1 ТГц компании Virginia Diodes Inc. подключены непосредственно к анализатору PNA-X с диапазоном частот до 50 ГГц.

Основные свойства и технические характеристики

- Единый цикл свипирования в диапазоне частот от 10 МГц до 110 ГГц
- 2- или 4-порта
- Обеспечивает измерения со стабилизацией мощности, с использованием истинных дифференциальных сигналов, измерение параметров преобразователей частоты
- Калибровочные меры, основанные на данных, и расширенный алгоритм калибровки обеспечивают улучшение точности измерений и уверенность в результатах проектирования
- Возможность расширения диапазона частот до 1,05 ТГц

Описание

Первый в отрасли 4-портовый широкополосный анализатор цепей с диапазоном частот 110 ГГц

Векторный анализатор цепей миллиметрового диапазона PNA-X перекрывает диапазон частот от 10 МГц до 110 ГГц. Он имеет коаксиальные соединители 1,0 мм, которые позволяют перекрыть весь диапазон частот измерения за один цикл свипирования.

- Использует анализатор цепей N5247A серии PNA-X с диапазоном частот до 67 ГГц в качестве измерительного прибора
- Использует контроллер N5261A или N5262A для сопряжения PNA-X и модулей расширения частотного диапазона в область миллиметровых длин волн
- Модули расширения частотного диапазона имеют встроенные сумматоры и направленные ответвители, которые максимально увеличивают мощность порта
- Система может быть реконфигурирована для проведения измерений в волноводе
- Тройники смещения Кельвина могут быть добавлены по дополнительному заказу к измерительным головкам вблизи измерительных портов, чтобы улучшить условия подачи смещения для чувствительных устройств
- Патентованный метод калибровки, основывающийся на данных, для соединителей 1,0 мм с целью обеспечения лучшей в отрасли точности

Анализатор цепей миллиметрового диапазона N5250C



Основные свойства и технические характеристики

- Единый цикл свипирования в диапазоне частот от 10 МГц до 110 ГГц
- Микрометрический аттенуатор 25 дБ на порте
- 64 канала, 20001 точка измерения на график
- Калибровочные меры, основанные на данных, и расширенный алгоритм калибровки обеспечивают улучшение точности измерений и уверенность в результатах проектирования
- Возможность расширения диапазона частот до 0,5 ТГц

Описание

Векторный анализатор цепей N5250C перекрывает диапазон частот от 10 МГц до 110 ГГц. Он имеет коаксиальные соединители 1,0 мм, которые позволяют перекрыть весь диапазон частот измерения за один цикл свипирования.

- Использует анализатор цепей E8361C серии PNA с диапазоном частот до 67 ГГц в качестве измерительного прибора
- Использует контроллер N5260A для сопряжения PNA и модулей расширения частотного диапазона в область миллиметровых длин волн
- Модули расширения частотного диапазона имеют встроенные сумматоры и направленные ответвители, которые максимально увеличивают уровень мощности порта
- Обеспечивает одно подключение для измерений от 10 МГц до 110 ГГц
- Система может быть реконфигурирована для проведения измерений в волноводе
- Смещение может быть приложено к испытываемому устройству через измерительные порты с помощью встроенных тройников смещения PNA

- По дополнительному заказу тройники смещения могут быть добавлены к измерительным головкам вблизи измерительных портов, чтобы улучшить условия подачи смещения для чувствительных устройств (опция 017)
- Патентованный метод калибровки для соединителей 1,0 мм с целью обеспечения лучшей в отрасли точности

Конфигурация анализатора цепей с единым циклом свипирования от 10 МГц до 110 ГГц на базе PNA-X

При конфигурировании анализатора цепей PNA-X с диапазоном частот от 10 МГц до 110 ГГц требуются следующие базовые компоненты.

1. 2- или 4-портовый анализатор N5247A серии PNA-X с диапазоном частот от 10 МГц до 67 ГГц с опцией 020
2. Контроллер измерительного блока миллиметрового диапазона N5261A или N5262A
3. Набор модулей расширения частотного диапазона N5250CX10 от 67 до 110 ГГц

Модули расширения частотного диапазона от 67 до 110 ГГц

N5250CX10-L05	левый модуль T/R, плата сумматора с соединителями 1,00 мм, без настраиваемого аттенуатора, без тройников смещения
N5250CX10-L10	левый модуль T/R, плата сумматора с соединителями 1,00 мм, с настраиваемым аттенуатором, без тройников смещения
N5250CX10-L15	левый модуль T/R, плата сумматора с соединителями 1,00 мм, без настраиваемого аттенуатора, с тройниками смещения
N5250CX10-L20	левый модуль T/R, плата сумматора с соединителями 1,00 мм, с настраиваемым аттенуатором, с тройниками смещения
N5250CX10-R10	правый модуль T/R, плата сумматора с соединителями 1,00 мм, без настраиваемого аттенуатора, без тройников смещения
N5250CX10-R15	правый модуль T/R, плата сумматора с соединителями 1,00 мм, с настраиваемым аттенуатором, без тройников смещения
N5250CX10-R20	правый модуль T/R, плата сумматора с соединителями 1,00 мм, без настраиваемого аттенуатора, с тройниками смещения
N5250CX10-R30	правый модуль T/R, плата сумматора с соединителями 1,00 мм, с настраиваемым аттенуатором, с тройниками смещения

Примечания:

1. Для N5247A опция 200 требуется для 2-портовой конфигурации, а опция 400 может использоваться для 2- или 4-портовых систем до 110 ГГц.
2. Опция 020 требуется для непосредственного подключения ПЧ к задней панели PNA-X.
3. Контроллер измерительного блока миллиметрового диапазона поставляется с кабелями сопряжения с PNA-X, если заказана одна из опций 112 или 114.
4. Тройники смещения имеют максимально допустимое напряжение 40 В и максимально допустимое значение силы тока 0,5 А.

Конфигурация анализатора цепей N5250C с единым циклом свипирования от 10 МГц до 110 ГГц на базе PNA

При конфигурировании анализатора цепей PNA с диапазоном частот от 10 МГц до 110 ГГц требуются следующие базовые компоненты.

1. Анализатор E8361C серии PNA с диапазоном частот от 10 МГц до 67 ГГц с опциями H11, 014, UNL, 080,081
2. Контроллер измерительного блока миллиметрового диапазона N5260A с измерительными головками
 - Измерительные головки с диапазоном частот от 67 до 110 ГГц, микрометрический аттенуатор на порте 1
 - Плата сумматора с соединителями 1,00 мм
 - Кабели для соединения контроллера и модулей

Конфигурация полосовой системы мм диапазона

При конфигурировании полосовой системы миллиметрового диапазона требуются три базовых компонента.

1. Анализатор цепей
2. Контроллер измерительного блока миллиметрового диапазона (опция)
3. Модули миллиметрового диапазона, выбранные с учетом потребностей применения и полосы частот
4. Волноводный калибровочный комплект (опция), если не предполагается проведение измерений на пластине или в другой среде

Анализаторы цепей

2-портовые анализаторы цепей E8362C/63C/64C/61C серии PNA с диапазоном частот от 10 МГц до 20/40/50/67 ГГц и опциями H11, 080, 081, 014 и UNL

2- и 4-портовые анализаторы цепей N5242A/44A/45A/47A серии PNA-X с диапазоном частот от 10 МГц до 26,5/43,5/50/67 ГГц и опцией 020

Примечания:

1. При конфигурировании 2-портового анализатора PNA-X с 4-портовым контроллером измерительного блока миллиметрового диапазона N5262A следует также включить опцию 551 на PNA-X для возможности 4-портовой калибровки. Непосредственное подключение модулей расширения частотного диапазона поддерживается ТОЛЬКО с PNA-X, который имеет опцию 224 или 4xx и должен включать опцию 080. Опция 020 не требуется.
2. Дополнительно в случае подключения на задней панели PCH источника к контроллеру N5261A/N5262A следует добавить опции сумматора и механических переключателей для анализатора PNA-X, выбранного выше. Использовать опцию 224 для 2- портового анализатора PNA-X и опцию 423 - для 4-портового анализатора PNA-X.
3. Для систем на базе анализаторов E836x, которые используют модули расширения частотного диапазона выше 200 ГГц, требуется два синтезатора (для PCH и гетеродина) с динамическим диапазоном не менее 80 дБ. Рекомендуемым синтезатором является E8257D с опциями 520 и UNX.

Контроллеры измерительных блоков

N5261A 2-портовый контроллер измерительного блока миллиметрового диапазона для конфигурации на базе PNA-X

N5261A-102	Набор кабелей с соединителями 3,5 мм для подключения к 2-портовому анализатору N5242A серии PNA-X
N5261A-104	Набор кабелей с соединителями 3,5 мм для подключения к 4-портовому анализатору N5242A серии PNA-X
N5261A-106	Набор кабелей с соединителями 2,4 мм для подключения к 2-портовому анализатору N5244A/N5245A серии PNA-X
N5261A-108	Набор кабелей с соединителями 2,4 мм для подключения к 4-портовому анализатору N5244A/N5245A серии PNA-X
N5261A-112	Набор кабелей с соединителями 1,85 мм для подключения к 2-портовому анализатору N5247A серии PNA-X
U3021S-042	Фиксирующий комплект для крепления анализатора N5242A серии PNA-X к контроллеру
U3021S-045	Фиксирующий комплект для крепления анализатора N5244/45/47A серии PNA-X к контроллеру

N5262A 4-портовый контроллер измерительного блока миллиметрового диапазона для конфигурации на базе PNA-X

N5262A-102	Набор кабелей с соединителями 3,5 мм для подключения к 2-портовому анализатору N5242A серии PNA-X
N5262A-104	Набор кабелей с соединителями 3,5 мм для подключения к 4-портовому анализатору N5242A серии PNA-X
N5262A-106	Набор кабелей с соединителями 2,4 мм для подключения к 2-портовому анализатору N5244A/N5245A серии PNA-X
N5262A-108	Набор кабелей с соединителями 2,4 мм для подключения к 4-портовому анализатору N5244A/N5245A серии PNA-X
N5262A-114	Набор кабелей с соединителями 1,85 мм для подключения к 4-портовому анализатору N5247A серии PNA-X
U3021S-042	Фиксирующий комплект для крепления анализатора N5242A серии PNA-X к контроллеру
U3021S-045	Фиксирующий комплект для крепления анализатора N5244/45/47A PNA-X к контроллеру

N5260A 2-портовый контроллер измерительного блока миллиметрового диапазона для конфигурации на базе PNA

Никаких дополнительных опций для этой конфигурации не требуется. Все кабели, требуемые для подключения контроллера к анализатору PNA, а также два набора кабелей длиной 122 см (48 дюймов) для подключения трактов RF/LO/DC и IF анализатора к модулям T/R расширения частотного диапазона включены в комплект поставки.

Примечания:

- Для контроллеров N5261A и N5262A имеется несколько опций заказа кабелей для подключения модулей T/R расширения частотного диапазона.
- При конфигурировании анализатора PNA-X для использования с контроллером измерительного блока миллиметрового диапазона N5260A следует заказать фиксированный аттенуатор 10 дБ с соединителем 3,5 мм для подключения к тракту гетеродина и набор из четырех переходов BNC - SMA.
- При конфигурировании подключения модулей расширения частотного диапазона компании OML Inc. без контроллера измерительного блока потребуется комплект кабелей для подключения модулей с поддержкой подключения внешнего источника смещения N5260AK48 (набор кабелей длиной 122 см для подключения к трактам RF/LO/IF/DC, который поддерживает подключение к внешнему источнику смещения с использованием адаптеров типа balun) для каждого используемого модуля. Кроме того, потребуется источник питания 12 В, 1,3 А (например, Agilent U8001A) для каждого модуля расширения частотного диапазона компании OML Inc.

Модули миллиметрового диапазона

Следует заказать соответствующее количество модулей, требуемых для измерительной установки. Для запроса специализированных измерительных модулей следует обращаться в ближайшее торговое представительство компании Agilent.

Одноканальные и двухканальные приёмные модули используются для антенных измерений или для однопортовых измерений S-параметров.

Модули передачи/отражения (T/R) компании OML Inc.

Волноводный фланец	Диапазон частот, ГГц	Стандартные модули T/R	Модули T/R с механическим аттенуатором 25 дБ	Модули T/R с усилителями P4/гетеродина 15 дБ ¹
WR22	33 - 50	N5256AW22-STD	N5256AW22-001	N5256AW22-002
WR15	50 - 75	N5256AW15-STD	N5256AW15-001	N5256AW15-002
WR12	60 - 90	N5256AW12-STD	N5256AW12-001	N5256AW12-002
WR10	75 - 110	N5256AW10-STD	N5256AW10-001	N5256AW10-002
WR08	90 - 140	N5256AW08-STD	N5256AW08-001	N5256AW08-002
WR06	110 - 170	N5256AW06-STD	N5256AW06-001	N5256AW06-002
WR05	140 - 220	N5256AW05-STD	N5256AW05-001	N5256AW05-002
WR03	220 - 325	N5256AW03-STD	N5256AW03-001	N5256AW03-002
WR02.2	325 - 500	N5256AW02-STD	недоступен	N5256AW02-002 ²
Extended WR12	56 - 94	N5256AX12-STD	N5256AX12-001	по запросу

- Необходимо заметить, что модули с усилителями P4/гетеродина предназначены только для антенных измерений, которые учитывают потери в кабеле 15 дБ при передаче сигнала к модулю от порта используемого измерительного блока. Не следует подключать модули непосредственно к порту контроллера измерительного блока с помощью стандартного кабеля длиной 122 см. Если такое подключение необходимо, следует использовать фиксированный аттенуатор 15 дБ.
- Эти модули требуют внешнего источника питания (например, E3615A) при их использовании с N5260A.
- Модули передачи/отражения, в которых требуются как механический аттенуатор 25 дБ, так и с усилителями P4 и гетеродина 15 дБ, следует заказывать как N5256AWxx-003. Это недоступно для N5256AW02

Одноканальные приёмные модули компании OML Inc.

Волноводный фланец	Диапазон частот, ГГц	Стандартные одноканальные приёмные модули	Одноканальные приёмные модули с усилителем гетеродина 15 дБ
WR22	33 - 50	N5257AR22-STD	N5257AR22-001
WR15	50 - 75	N5257AR15-STD	N5257AR15-001
WR12	60 - 90	N5257AR12-STD	N5257AR12-001
WR10	75 - 110	N5257AR10-STD	N5257AR10-001
WR08	90 - 140	N5257AR08-STD	N5257AR08-001
WR06	110 - 170	N5257AR06-STD	N5257AR06-001
WR05	140 - 220	N5257AR05-STD	N5257AR05-001
WR03	220 - 325	N5257AR03-STD	N5257AR03-001
WR02.2	325 - 500	N5257AR02-STD	по запросу

Двухканальные приёмные модули компании OML Inc.

Волноводный фланец	Диапазон частот, ГГц	Стандартные одноканальные приёмные модули	Одноканальные приёмные модули с усилителем гетеродина 15 дБ
WR15	50 - 75	N5258AD15-STD	N5258AD15-001
WR12	60 - 90	N5258AD12-STD	N5258AD12-001
WR10	75 - 110	N5258AD10-STD	N5258AD10-001
WR08	90 - 140	N5258AD08-STD	N5258AD08-001
WR06	110 - 170	N5258AD06-STD	N5258AD06-001
WR05	140 - 220	N5258AD05-STD	N5258AD05-001
WR03	220 - 325	N5258AD03-STD	N5258AD03-001

Калибровочные комплекты мм диапазона компании OML Inc.

Волноводный фланец	Диапазон частот, ГГц	Калибровочный комплект
WR22	33 - 50	Q1 1644A
WR15	50 - 75	V1 1644A
WR12	60 - 90	N5260AC12
WR10	75 - 110	W1 1644A
WR08	90 - 140	N5260AC08
WR06	110 - 170	N5260AC06
WR05	140 - 220	N5260AC05
WR03	220 - 325	N5260AC03
WR02.2	325 - 500	N5260AC02
Extended WR12	56 - 94	N5260AC12

Модули передачи/отражения (T/R) компании Virginia Diodes Inc.

Волно-водный фланец	Диап. частот, ГГц	Модули, совместимые с N5244A/45A/47A	Модули, совместимые с N5244A/45A/47A	Модули, совместимые с N5261/62	Модули, совместимые с N5261/62
WR15	50 - 75	N5262AW15-026	N5262AW15-STD	N5262AW15-001	N5262AW15-TST
WR10	75 - 110	N5262AW10-026	N5262AW10-STD	N5262AW10-001	N5262AW10-TST
WR08	90 - 140	N5262AW08-026	N5262AW08-STD	N5262AW08-001	N5262AW08-TST
WR06	110 - 170	N5262AW06-026	N5262AW06-STD	N5262AW06-001	N5262AW06-TST
WR5.1	140 - 220	N5262AW05-026	N5262AW05-STD	N5262AW05-001	N5262AW05-TST
WR3.4	220 - 325	N5262AW03-026	N5262AW03-STD	N5262AW03-001	N5262AW03-TST
WR2.2	325 - 500	N5262AW02-026	N5262AW02-STD	N5262AW02-001	N5262AW02-TST
WR1.5	500 - 750	N5256AW01-026	N5256AW01-STD	Нет опции аттенуатора	Не использовать с контроллером измерит. блока
WR1.0	750 - 950	N5262AW01-026	N5262AW01-STD	Нет опции аттенуатора	Не использовать с контроллером измерит. блока
WR1.0	750 - 1,1ТГц	Требуются N5262AW01-020 и N5262AW01-020	N5262AW01-STD	Нет опции аттенуатора	Не использовать с контроллером измерит. блока

- Одно- и двухканальные модули расширения частотного диапазона, работающие только как приёмные модули, доступны непосредственно по запросу в компанию VDI inc. или через Agilent Technologies.
- Каждый номер изделия подразумевает поставку одного модуля расширения частотного диапазона, требуемых кабелей для трактов P4, гетеродина и ПЧ, а также источника питания.
- Для технического решения, включающего измерение полных S-параметров, следует заказывать каждый из номеров моделей, указанных выше, в количестве двух штук.
- Для непосредственного подключения модулей требуется 2- или 4-портовый анализатор PNA-X с двумя внутренними источниками и опцией 080.
- Модули с опцией TST работают с 2- или 4-портовым анализатором PNA-X и используются в качестве контроллера измерительного блока только N5261A или N5262A. Эти модули поставляются с собственным источником питания, и их не требуется запитывать от измерительного блока.

Калибровочные комплекты мм диапазона компании Virginia Diodes Inc.

Волноводный фланец	Диапазон частот, ГГц	Калибровочный комплект
WR15	50 - 75	N5262AC15
WR10	75 - 110	N5262AC10
WR08	90 - 140	N5262AC08
WR06	110 - 170	N5262AC06
WR5.1	140 - 220	N5262AC05
WR3.4	220 - 325	N5262AC03
WR2.2	325 - 500	N5262AC02
WR1.5	500 - 750	N5260AC01
WR1.0	750 - 1100	N5262AC01

Калибровочные комплекты

Для коррекции ошибок необходимо, чтобы систематические погрешности измерительной системы были определены путём измерения системой параметров эталонных устройств в интересующем диапазоне частот. Компания Agilent предлагает два вида калибровочных комплектов: механические и электронные. Более подробную информацию о них можно найти на сайте: www.agilent.com/find/naaccessories



Переходы могут служить для защиты соединителей от механического износа или использоваться для изменения типа или пола соединителя, обеспечивая максимальную гибкость калибровки. Возможность определения параметров пользователем можно также использовать для удобства подключения модуля ECal к устройству подключения (держателю) или зондовой станции.

Анализаторы цепей серий PNA и ENA управляют модулями ECal непосредственно через интерфейс USB. Анализаторы цепей 8753 и 8720 управляют модулями ECal, используя комплект интерфейса 85097B VNA. За более подробной информацией рекомендуется обратиться к обзору продукции ECal (номер публикации 5963-3743E).

Интерфейсный набор VNA с управляющим программным обеспечением

85097B включает интерфейсный модуль VNA и источник питания. Интерфейсный модуль обеспечивает сопряжение между параллельным портом анализатора 8753 или 8720, модулем ECal и внешним источником питания. 85097B сопрягается с анализаторами цепей 8753E/ET/ES, 8719D/ET/ES, 8720D/ET/ES и 8722D/ET/ES.

Механические поверочные комплекты

Измерение характеристик известных устройств, отличных от калибровочных мер, проводится для проверки правильной работы системы анализатора цепей. Компания Agilent предлагает поверочные комплекты, включающие прецизионные воздушные линии, линии рассогласования и прецизионные фиксированные аттенюаторы. С каждым комплектом поставляются записанные на диск переносимые данные измерения. Поверочные комплекты могут быть повторно сертифицированы компанией Agilent Technologies. Эта повторная сертификация включает новые данные измерения всех мер и новые данные по погрешностям.

Механические калибровочные комплекты

Все коаксиальные механические калибровочные комплекты анализаторов цепей содержат эталоны (меры) для определения систематических погрешностей. Многие механические калибровочные комплекты имеют также переходы для согласования с соединителями измерительных портов и гаечный ключ с нормированным вращающим моментом для надлежащей затяжки соединителей. Механические калибровочные комплекты делятся на три категории: экономичные, стандартные и прецизионные. Экономичные комплекты включают фиксированную нагрузку. Стандартные комплекты - скользкую нагрузку или ряд короткозамкнутых нагрузок со смещением. Прецизионные калибровочные комплекты содержат устройства для TRL калибровки.



Модули восстановления калибровки CalPods

Модули восстановления калибровки CalPods компании Agilent предназначены для устранения дрейфа показаний в результате изменения положения кабелей, ухода температуры, неидеальной повторяемости переключателей, соединителей, коммутационных матриц. Они используются в системах, предназначенных для работы в жёстких условиях, а также при испытаниях в диапазоне температур (в камерах тепла и холода), измерениях в вакууме, испытаниях в течение длительного периода времени и при измерениях, требующих серьёзной и долгой настройки.



Модули электронной калибровки

Электронная калибровка (ECal) - это прецизионная, с однократным подсоединением, 1-, 2- или 4-портовая калибровка, использующая электронные калибровочные модули с возможностью передачи единицы физической величины к эталону более высокого уровня и подлежащие проверке. ECal обеспечивает повторяющиеся точные результаты измерений, сохраняя при этом удобство и простоту ежедневной калибровочной процедуры. ECal заменяет традиционный метод калибровки, использующий механические меры. При использовании механических мер для выполнения однократной калибровки требуется много подключений к испытательным портам. Эти традиционные методы калибровки требуют постоянного участия оператора, что увеличивает вероятность ошибок. В модули ECal входят калибровочные меры, соответствующие специфике соединителей. Имеются модули с соединителями 3,5 мм, 7 мм, типа N, типа F, 2,92 мм, 2,4 мм, 1,85 мм и 7-16. Имеются также опции для 2-портовых модулей со следующими вариантами соединителей: одна вилка и одна розетка (MOF), две вилки (OOM) или две розетки (OOF). 4-портовые модули ECal поддерживают конфигурации соединителей, смешанные по полу (вилка - розетка) и по типам. В дополнение к стандартным параметрам для этих конфигураций соединителей, определённым изготовителем, имеется возможность определения параметров модуля пользователями при использовании переходов на измерительных портах. Результирующие, определённые пользователем, параметры могут быть сохранены во внутренней памяти модулей.

Модули CalPods при работе с анализаторами PNA могут устранить уход параметров измерительных кабелей. Калибровочная плоскость находится в плоскости подключения модулей CalPod к испытываемому устройству (ИУ).

При возникновении дрейфа калибровка может быть восстановлена нажатием одной клавиши. Ошибки из-за перемещения кабеля, термических эффектов, повторяемости соединителей могут быть исключены из результатов измерений.

Первоначальная калибровка проводится один раз в опорной плоскости при температуре окружающей среды.

Характеристики модулей CalPods нормированы в диапазоне температур, так что калибровочная плоскость остаётся корректной при изменении температуры в камере. При изменении параметров с изменением температуры процедура восстановления калибровки обеспечивает актуальность калибровочной плоскости.

Процедура восстановления калибровки может использоваться при всех измерениях PNA.

- 85323A Контроллер CalPod
- 85530A Модуль CalPod с диапазоном частот до 20 ГГц (стандартный)
- 85531A Модуль CalPod с диапазоном частот до 20 ГГц (с характеристиками, нормированными в диапазоне температур)
- 85540A Модуль CalPod с диапазоном частот до 30 ГГц (стандартный)
- 85541A Модуль CalPod с диапазоном частот до 40 ГГц (с характеристиками, нормированными в диапазоне температур)

Калибровочные комплекты
Поверочные комплекты

Коаксиальные механические калибровочные комплекты

Обозначения: O = мера XX, S = мера K3, L = согласованная нагрузка, SL = скользящая нагрузка, TRL = переход TRL

Тип соединителя устройства	Верхняя граничная частота ¹	Состав комплекта	Доступные опции	Модель
Тип F (75 Ом)	3 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), переходы	00M, 00F	85039B
Тип N (75 Ом)	3 ГГц	O, S, L (вилки)		85036E
Тип N (75 Ом)	3 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), переходы		85036B
Тип N (50 Ом)	6 ГГц	O, S, L (вилки)		85032E
Тип N (50 Ом)	9 ГГц	O, S, L (вилки и розетки)	100, 200, 300, 500	85032F
Тип N (50 Ом)	18 ГГц	O, S, L, SL (вилки и розетки), переходы		85054B
Тип N (50 Ом)	18 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), переходы		85054D
7-16	7,5 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), переходы		85038A
7 мм	6 ГГц	O, S, L		85031B
7 мм	18 ГГц	O, S, L		85050D
7 мм	18 ГГц	O, S, L, SL		85050B
7 мм	18 ГГц	O, S, L, TRL		85050C
3,5 мм	9 ГГц	O, S, L (вилки и розетки)	100, 200, 300, 400, 500	85033E
3,5 мм	26,5 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), переходы		85052D
3,5 мм	26,5 ГГц	O, S, L, SL (вилки и розетки), переходы		85052B
3,5 мм	26,5 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), TRL		85052C
2,92 мм	50 ГГц	O, S, L, SL (вилки и розетки), переходы	001*	85056K
2,4 мм	50 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), переходы	001*	85056D
2,4 мм	50 ГГц	O, S, L, SL (вилки и розетки), переходы	001*	85056A
1,85 мм	67 ГГц	Смещение, S, L (вилки и розетки), переходы		85058B
1,85 мм	67 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), переходы		85058E
1,0 мм	110 ГГц	O, S, L (вилки и розетки), переходы		85059A

¹ Все коаксиальные калибровочные комплекты специфицированы от постоянного тока до верхней граничной частоты

Волноводные механические калибровочные комплекты

Тип соединителя устройства	Диапазон частот (ГГц)	Тип	Модель
WR-90	от 8,2 до 12,4	Прецизионный	X11644A
WR-62	от 12,4 до 18	Прецизионный	P11644A
WR-42	от 18 до 26,5	Прецизионный	K11644A
WR-28	от 26,5 до 40	Прецизионный	R11644A
WR-22	от 33 до 50	Прецизионный	Q11644A
WR-19	от 40 до 60	Прецизионный	U11644A
WR-15	от 50 до 75	Прецизионный	V11644A
WR-10	от 75 до 110	Прецизионный	W11644A

Модули электронной калибровки (ECal)

Тип соединителя устройства	Диапазон частот	Доступные опции	Модель
Тип F (75 Ом) ¹	от 300 кГц до 3 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	85099C
Тип N (75 Ом) ¹	от 300 кГц до 3 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	85096C
Тип N (50 Ом) ¹	от 300 кГц до 9 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	85092C
Тип N (50 Ом)	от 300 кГц до 18 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	N4690B
7-16 ¹	от 300 кГц до 7,5 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	85098C
7 мм ¹	от 300 кГц до 9 ГГц		85091C
7 мм	от 300 кГц до 18 ГГц		N4696B
3,5 мм ¹	от 30 кГц до 9 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	85093C
3,5 мм	от 300 кГц до 26,5 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	N4691B
Интерфейсный набор VNA ²	Нет	Нет	85097B
2,92 мм	от 10 МГц до 40 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	N4692A
2,4 мм	от 10 МГц до 50 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	N4693A
1,85 мм	от 10 МГц до 67 ГГц	00A, 00F, 00M, MOF, UK6	N4694A
3,5 мм, тип N 50 Ом, 7-16 (4 порта)	от 300 кГц до 13,5 ГГц	010, 020, UK6	N4431B
3,5 мм, тип N 50 Ом, (4 порта)	от 300 кГц до 18 ГГц	020, 030, UK6	N4432A
3,5 мм (4 порта)	от 300 кГц до 20 ГГц	010, UK6	N4433A

¹ Модули имеют соединители USB и параллельный. Кабель USB входит в комплект поставки модуля

² Интерфейсный набор VNA подключается к модулю (модулям) ECal с помощью другого параллельного кабеля. Для анализаторов цепей PNA-X, PNA, PNA-L, ENA и ENA-L интерфейсный набор VNA не требуется. Эти анализаторы управляют модулями непосредственно.

Механические поверочные комплекты

Тип соединителя устройства	Диапазон частот	Тип	Доступные опции	Совместимые анализаторы цепей	Модель
Тип N	от 30 кГц до 18 ГГц	Прецизионный		8719, 8720, 8510, PNA, E5071C	85055A
7 мм	от 0 до 6 ГГц	Прецизионный	001**	8753	85029B
7 мм	от 45 МГц до 18 ГГц	Прецизионный		8719, 8720, 8510, PNA, E5071C	85051B
3,5 мм	30 кГц до 26,5 ГГц	Прецизионный		8719, 8720, 8510, PNA, E5071C	85053B
2,4 мм	от 45 МГц до 50 ГГц	Прецизионный		8722, 8510, PNA	85057B
1,8 мм	от 10 МГц до 67 ГГц	Прецизионный		8510, PNA	85058V
WR-28	от 26,5 до 40 ГГц	Прецизионный		8510, 85106, PNA	R11645A
WR-22	от 33 до 50 ГГц	Прецизионный		8510, 85106, PNA	Q11645A
WR-19	от 40 до 60 ГГц	Прецизионный		8510, PNA	U11645A
WR-15	от 50 до 75 ГГц	Прецизионный		8510, 85106, PNA	V11645A
WR-10	от 75 до 110 ГГц	Прецизионный		8510, 85106	W11645A

Опции для механических калибровочных комплектов, модулей электронной калибровки и механических поверочных комплектов

Опция 001* Дополнительная скользящая нагрузка 2,4 мм и калибры 2,4 мм

Опция 001** Дополнительные данные для анализатора компонентов оптического диапазона 8702

Опция 00A Дополнительные переходы вилка - вилка и розетка - розетка

Опция MOF Модуль ECal с одной вилкой и одной розеткой

Опция OOF Модуль ECal с двумя соединителями (розетка)

Опция OOM Модуль ECal с двумя соединителями (вилка)

Опция 100 Дополнительный переход розетка - розетка

Опция 200 Дополнительный переход вилка - вилка

Опция 300 Дополнительный переход вилка - розетка

Опция 400 Ряд дополнительных переходов от соединителей 3,5 мм к соединителям типа N

Опция 500 Ряд дополнительных переходов от соединителей 3,5 мм (или типа N) к соединителем 7 мм

UK6 Коммерческий сертификат калибровки с данными испытаний

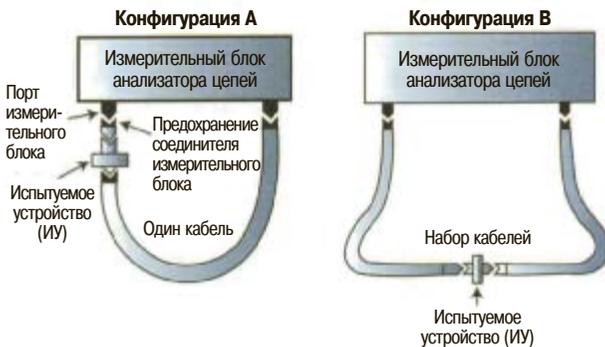
010 Четыре соединителя 3,5 мм, розетки

020 Четыре соединителя тип N 50 Ом, розетки

030 Четыре соединителя 7 мм

Кабели

Кабели измерительных портов обеспечивают необходимое соединение при использовании анализатора цепей совместно с различными испытательными устройствами и оборудованием. Имеются кабели для двух измерительных конфигураций, показанных на приведённом ниже рисунке. Конфигурация А использует один кабель измерительного порта, когда испытуемое устройство (ИУ) подключается непосредственно к порту измерительного блока. Конфигурация В использует два кабеля измерительного порта. Это даёт больше гибкости, поскольку ИУ подключается между кабелями.



Для выбора кабеля следует найти среди приведённых ниже таблиц ту, которая соответствует типу соединителя на анализаторе цепей пользователя. Затем найти в этой таблице тип соединителя устройства. Если такого типа в таблице нет, необходимо подобрать переход для подключения кабеля измерительного порта к испытуемому устройству. Переходы могут входить в калибровочный комплект или их можно заказать отдельно. Полный перечень изделий, входящих в калибровочный комплект, можно найти на сайте www.agilent.com/find/naaccessories/

Порты измерительного блока с соединителями тип N, 50 Ом

Тип соединителя устройства	Описание соединителей кабеля*	Модель
Тип N	Тип N (в) - тип N (в), 24 дюйма (61 см)	N6314A
Тип N	Тип N (в) - тип N (р), 24 дюйма (61 см)	N6315A

*Здесь и далее "в" означает вилку, "р" означает розетку

Порты измерительного блока с соединителями тип N, 75 Ом

Тип соединителя устройства	Описание соединителей кабеля	Модель
Тип N	75 Ом, тип N (в) - тип N (в)	11857B
	75 Ом, тип N (в) - тип N (р)	
Тип F	75 Ом, тип N (в) - тип F (в)	11857F
	75 Ом, тип N (в) - тип F (р)	

Порты измерительного блока с соединителями 7 мм

Тип соединителя устройства	Описание соединителей кабеля	Модель
7 мм	7 мм - 7 мм, 2 шт.	11857D

Порты измерительного блока с соединителями 3,5 мм

Тип соединителя устройства	Тип кабеля	Описание соединителей кабеля	Модель
7 мм	Гибкий	3,5 мм (р) NMD - 7 мм набор переходов 7 мм	85132E 85130B
		3,5 мм (р) NMD - 7 мм 3,5 мм (р) NMD - 7 мм	85132F
3,5 мм	Полужёсткий	3,5 мм (р) NMD - 3,5 мм (р) набор переходов 3,5 мм	85131C 85130D
3,5 мм	Полужёсткий	3,5 мм (р) NMD - 3,5 мм (р) 3,5 мм (р) NMD - 3,5 мм (в)	85131D
3,5 мм	Гибкий	3,5 мм NMD - 3,5 мм (р) набор переходов 3,5 мм	85131E 85130D
		3,5 мм (р) NMD - 3,5 мм (р) 3,5 мм (р) NMD - 3,5 мм (в)	85131F
Тип N	NMD - 7 мм	Используется с переходами 7 мм - тип N набор переходов тип N	85130C

NMD означает соединитель повышенной износоустойчивости, предназначенной только для соединения с измерительными портами анализаторов цепей 8510, 8720 и серии PNA

Порты измерительного блока с соединителями 2,4 мм

Тип соединителя устройства	Тип кабеля	Описание соединителей кабеля	Модель
7 мм	Гибкий	2,4 мм (р) NMD - 7 мм набор переходов 7 мм	85135E 85130E
		2,4 мм (р) NMD - 7 мм 2,4 мм (р) NMD - 7 мм	85135F
3,5 мм	Полужёсткий	2,4 мм (р) NMD - 3,5 мм (р) набор переходов 3,5 мм	85134C 85130F
		2,4 мм (р) NMD - 3,5 мм (р) 2,4 мм (р) NMD - 3,5 мм (в)	85134D
3,5 мм	Гибкий	2,4 мм (р) NMD - 3,5 мм (р) набор переходов 3,5 мм	85134E 85130F
		2,4 мм (р) NMD - 3,5 мм (р) 2,4 мм (р) NMD - 3,5 мм (в)	85134F
2,4 мм	Полужёсткий	2,4 мм (р) NMD - 2,4 мм (р) набор переходов 2,4 мм	85133C 85130G
		2,4 мм (р) NMD - 2,4 мм (р) 2,4 мм (р) NMD - 2,4 мм (в)	85133D
2,4 мм	Гибкий	2,4 мм (р) NMD - 2,4 мм (р) набор переходов 2,4 мм	85133E 85130G
		2,4 мм (р) NMD - 2,4 мм (р) 2,4 мм (р) NMD - 2,4 мм (в)	85133F

NMD означает соединитель повышенной износоустойчивости, предназначенной только для соединения с измерительными портами анализаторов цепей 8510, 8720 и серии PNA

Порты измерительного блока с соединителями 1,85 мм

Тип соединителя устройства	Тип кабеля	Описание соединителей кабеля	Модель
1,85 мм	Гибкий	1,85 мм (р) - 1,85 мм (р) комплект адаптеров 1,85 мм	N4697C 85130H
		1,85 мм (р) - 1,85 мм (р) 1,85 мм (р) - 1,85 мм (в)	N4697F

Порты измерительного блока с соединителями 1,0 мм

Тип соединителя устройства	Тип кабеля	Описание соединителей кабеля	Модель
1,0 мм	1,0 мм (р) - 1,0 мм (р)		11500I
1,0 мм	1,0 мм (р) - 1,0 мм (в), 16 см		11500J
1,0 мм	1,0 мм (р) - 1,0 мм (в), 20 см		11500K
1,0 мм	1,0 мм (р) - 1,0 мм (в), 24 см		11500L

11852B
11930A/B
85024A
86205A
86207A

Принадлежности анализаторов цепей

11930A/B Ограничители мощности

Ограничители мощности 11930A/B защищают входные цепи анализаторов цепей, анализаторов спектра и источников от воздействия переходных процессов и кратковременных перегрузок.



86205A/86207A



85024A

86205A/86207A ВЧ мосты

ВЧ мосты с высоким коэффициентом направленности 86205A/86207A обеспечивают не имеющие себе равных характеристики в различных применениях общего назначения. Они идеальны для точных измерений отражения и управления уровнем сигнала.

85024A Высокочастотный пробник

Высокочастотный пробник 85024A облегчает выполнение внутрисхемных измерений. Входная ёмкость пробника всего 0,7 пФ, она шунтирована сопротивлением 1 МОм; это позволяет выполнять высокочастотное зондирование, не создавая вредной нагрузки на испытываемую схему. Отличная частотная характеристика и единичный коэффициент передачи гарантируют высокую точность измерений со свипированием с помощью этого пробника. Высокая чувствительность пробника и малый уровень искажений позволяют выполнять измерения, используя полный динамический диапазон ВЧ анализаторов. ВЧ анализаторы цепей, такие как 8753ET/ES, 8753E, 3577A и 4195A непосредственно совместимы с пробником. Кроме того, с этим пробником совместимы также анализаторы сигналов 8560, 8590E и анализаторы серии ESA. Для питания пробника можно использовать источник питания 1122A или любой другой, выдающий напряжения ± 15 В при токе 130 мА.

11852B Переход 50/75 Ом с минимальными потерями

Переход с малым КСВн и минимальными потерями 11852B предназначен для преобразования входного импеданса порта с 50 на 75 Ом или с 75 на 50 Ом.

Комплекты принадлежностей с соединителями типа N

Каждый комплект содержит короткозамкнутую нагрузку (КЗ) с соединителем типа N (розетка), короткозамкнутую нагрузку (КЗ) с соединителем типа N (вилка), два перехода тип N (вилка) - тип N (вилка), два перехода тип N (розетка) - тип N (розетка) и футляр для хранения.

11853A 50-омный комплект принадлежностей с соединителями типа N

Комплект принадлежностей 11853A содержит компоненты для измерения параметров устройств с 50-омными соединителями типа N.

11878A Комплект переходов с соединителями типа N/3,5 мм

Комплект 11878A содержит переходы: 3,5 мм (р) - тип N (в), 3,5 мм (в) - тип N (в), 3,5 мм (р) - тип N (р) и 3,5 мм (в) - тип N (р).

Комплекты принадлежностей с соединителями BNC

Комплект принадлежностей BNC содержит два перехода тип N (вилка) - BNC (розетка), два перехода тип N (вилка) - BNC (вилка), два перехода тип N (розетка) - BNC (розетка), два перехода тип N (розетка) - BNC (вилка), а также короткозамкнутую нагрузку (КЗ) с соединителем BNC (вилка) и футляр для хранения.

11854A 50-омный комплект принадлежностей с соединителями BNC

Комплект принадлежностей 11854A содержит компоненты для измерения параметров устройств с 50-омными соединителями BNC

Комплекты переходов 7-16

Соединители измерительного порта 1,0 мм

Переходы	Типы соединителей
Переходы 11920A/B/C ¹	Серия переходов 1,0 мм - 1,0 мм
Переходы 11921A/B/C/D ¹	Серия переходов 1,0 мм - 1,85 мм
Переходы 11922A/B/C/D ¹	Серия переходов 1,0 мм - 2,4 мм
Переходы 11923A	1 мм (розетка) - микрополосковая линия печатной платы
Переходы V281C/D ²	1,0 мм - волновод V-полосы
Переходы W281C/D ²	1,0 мм - волновод W-полосы

¹ Суффикс "A" означает вилка - вилка, "B" означает розетка - розетка,

"C" означает вилка - розетка, "D" означает розетка - вилка

² Суффикс "C" означает 1,0 мм (розетка), "D" означает 1,0 мм (вилка)

Информация для заказа

11930A/B Ограничители мощности

86205A/86207A ВЧ мосты

85024A Высокочастотный пробник

11852B Переход 50/75 Ом с минимальными потерями

Комплекты принадлежностей с соединителями типа N

11853A 50-омный комплект принадлежностей

11878A Комплект переходов тип N/3,5 мм

Комплекты принадлежностей с соединителями BNC

11854A 50-омный комплект принадлежностей BNC

Связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

www.agilent.com/find/mta



Спец. раздел

 E5052B
E5053A

- Диапазон частот от 10 МГц до 7 ГГц, до 26,5 ГГц (с E5053A), до 110 ГГц (с E5053A и смесителем серии 11970A)
- Реализация в одном приборе измерений для оценки всех основных параметров источников сигналов
- Упрощение и существенное ускорение проведения сложных, требующих больших затрат времени измерений
- Превосходные результаты при измерении фазового шума и переходных процессов
- Одно подключение для оценки параметров источника сигналов
- Встроенные опорные источники с низким уровнем шума
- Метод кросс-корреляции
- Одновременные измерения временных зависимостей частоты, фазы и мощности
- Разрешающая способность дискретизации 10 нс с более высокой разрешающей способностью по частоте
- Высокие технические характеристики в сочетании с простотой использования, что существенно повышает качество разработки и продуктивность испытаний
- Интерфейсы: USB, GPIB, LAN, параллельный, XGA
- Встроенная электронная калибровка (ECal)
- До 32 независимых измерительных каналов
- Совместимость с различными измерительными приборами и периферийным оборудованием
- Измерение джиттера при использовании программного обеспечения E5001A



Проверка характеристик очередного поколения источников сигналов, таких как генераторы, управляемые напряжением (ГУН), генераторы на поверхностных акустических волнах (ПАВ), генераторы на диэлектрических резонаторах (ДР), синтезаторы на основе ФАПЧ, ВЧ микросхемы, передатчики и другие устройства, может оказаться непростой задачей - особенно со стеллажом, полным приборов.

Дефицитное время при этом тратится на освоение множества видов аппаратуры, определение наиболее подходящего прибора, калибровку каждого прибора, установку параметров измерительной системы, а затем на снятие правильных показаний. Функциональные ограничения во многих старых приборах также затрудняют процесс и требуют значительного времени на установку их параметров, чтобы получить точные результаты измерений. С новым анализатором источников сигналов компании Agilent инженерам больше не нужно заполнять стеллажи несколькими приборами. Всё, что им нужно, это представленное одним прибором исчерпывающее техническое решение, которое позволяет анализировать характеристики источников сигналов последнего поколения. Сегодня для анализа источников сигналов нужен только один прибор.

Измерение фазового шума в реальном времени не только значительно экономит время при испытаниях, но и позволяет быстро определить первопричину неисправного поведения испытываемого источника.

В состав прибора входят малошумящие источники питания и управления испытываемых ГУН.

Анализатор источников сигналов компании Agilent представляет собой законченный прибор для анализа источников сигналов. Он специально разработан с использованием передовых технологий для проведения всех основных измерений с необходимой точностью в одном приборе. Такое комплексное техническое решение является оптимальным с точки зрения эффективности измерений, высокой надёжности и простоты в использовании функциональных возможностей, которые позволяют минимизировать затраты на обучение и повысить продуктивность.

Анализатор обладает высокими характеристиками в сочетании с гибкостью, которые соответствуют как сегодняшним, так и будущим потребностям в области испытаний источников сигналов. В частности, источник постоянного управляющего напряжения выдаёт сверхмалошумящий сигнал постоянного тока (1 нВ/Гц при отстройке 10 кГц). Такое решение позволяет проводить измерения без фильтра нижних частот. Это является преимуществом по сравнению с обычными методами, поскольку уменьшается шум в сигнале управления (быстрое управление напряжением), а также появляется гибкость и повышается общая пропускная способность при проведении испытаний.

Два новых режима измерения E5052B: измерение AM шума и шума в полосе модулирующего сигнала. Эти режимы измерения обеспечивают более детальный и гибкий анализ источников шума в реальном времени.

Основные технические характеристики E5052B¹

ВЧ вход	
Соединитель	Тип N (розетка), 50 Ом (ном.)
Диапазон частот	от 10 МГц до 7 ГГц
Уровень входной мощности	от -20 до +20 дБм (> 30 МГц) от -15 до +20 дБм (< 30 МГц)
Предельно допустимый уровень	> +23 дБм (по переменному току) > 5 В (по постоянному току)
Измерение фазового шума	
Диапазон частот	от 10 МГц до 7 ГГц
Диапазоны частот измерения	от 10 до 41 МГц, от 39 до 101 МГц, от 99 МГц до 1,5 ГГц, от 250 МГц до 7 ГГц
Измеряемые параметры	однополюсный фазовый шум [дБн/Гц], паразитный шум [дБн], интегрированная (СКЗ) девиация фазы (град, рад) или временной джиттер (с), паразитная ЧМ (Гц, СКЗ)
Диапазон отстроек по частоте	
Сигнал несущей > 1 ГГц	от 1 Гц до 100 МГц
Сигнал несущей < 1 ГГц	от 1 Гц до 10% от частоты несущей
Погрешность измерения	
Отстройка от 1 до 10 Гц	±4 дБ
Отстройка от 10 до 100 Гц	±4 дБ
Отстройка от 100 Гц до 1 кГц	±3 дБ
Отстройка от 1 кГц до 40 МГц	±2 дБ
Отстройка от 40 до 100 МГц	±2 дБ
Повышение чувствительности	Метод кросс-корреляции Число корреляций: от 1 до 10000 Выигрыш до 20 дБ
Время измерения	0,04 с (отстройка от 1 кГц до 10 МГц) 0,32 с (отстройка от 100 Гц до 10 МГц) 12,9 с (отстройка от 1 Гц до 100 МГц)

Контроль спектра	
Диапазон частот	от 10 МГц до 7 ГГц
Полоса обзора	15 МГц макс. (линейная шкала)
Полоса пропускания (ПП)	от 1,53 Гц до 400 кГц
Измеряемые параметры	дБм, дБВ, Вт, В, дБм/Гц, дБВ/Гц, Вт/Гц, В/√Гц
Абсолютная погрешность измерения	±2 дБ (тип. значение) при -10 дБм (ослабление 10 дБ)
Относит. погрешность измерения	±1,5 дБ (от -60 дБм до -10 дБм, отношение)
Остаточный уровень собств. шумов	-95 дБм (тип. значение) при ПП = 24,4 Гц
Измерение частоты, ВЧ мощности и тока источника питания	
Диапазон частот	от 10 МГц до 7 ГГц
Диапазоны частот измерения	от 10 МГц до 1,5 ГГц (нижний диапазон), от 250 МГц до 7 ГГц (верхний диапазон)
Параметры свипирования	управляющее напряжение постоянного тока (Vc) напряжение питания постоянного тока (Vs)
Измеряемые параметры	частотные параметры [Гц, ΔГц, %, 10 ⁻⁶], чувствительность настройки (Δf/ΔVs) [Гц/В], смещение частоты (Δf/ΔVs) [Гц/В], уровень ВЧ мощности [дБм], ток источника питания [А]
Разрешающая способность по частоте	10 Гц, 1 кГц, 64 кГц
Погрешность измерения частоты	±(разрешающая способность по частоте + погрешность опорного источника)
Диапазон измерения ВЧ мощности	от -20 до +20 дБм (несущая от 30 МГц до 7 ГГц) от -15 до +20 дБм (несущая от 10 до 30 МГц)
Разрешающая способность измерения ВЧ мощности	0,01 дБ
Погрешность измерения ВЧ мощности (обнаружение пика)	±0,5 дБ (несущая от 30 МГц до 3 ГГц, >-10 дБм) ±1 дБ (в других случаях)

¹ Дополнительные подробности о технических характеристиках см. в брошюре Agilent E5052B Signal Source Analyzer Data Sheet (номер публикации 5989-0903EN) в свободном доступе на сайте: www.agilent.com/find/ssa

Основные технические характеристики E5052B (продолжение)

Измерение частоты, ВЧ мощности и тока источника питания (продолжение)

Диапазон измерения тока источника питания	от 0 до 80 мА
Разр. способность измерения тока источника питания	10 мкА
Погрешность измерения тока источника питания	$\pm(0,2\%$ от отсчета +160 мкА)
Число точек измерения при свипировании	от 2 до 1001
Выход источника питания постоянного тока (Vs)	
Диапазон установки	от 0 до 16 В (сви́пирование)
Разр. способность установки	1 мВ
Погрешность установки	$\pm(0,2\%$ от установки +2 мВ)
Макс. выходной ток	80 мА
Уровень шума	< 10 нВ СКЗ/√Гц при отстройке 10 кГц
Выходное сопротивление	< 0,3 Ом (тип. значение)
Выход источника управляющего напряжения постоянного тока (Vc)	
Диапазон установки	от -15 В до +35 В (сви́пирование)
Разр. способность установки	0,1 мВ
Погрешность установки	$\pm(0,1\%$ от установки + 5 мВ) (Vc от -15 до 0 В) $\pm(0,1\%$ от установки + 2 мВ) (Vc от 0 до +35 В)
Макс. выходной ток	20 мА
Уровень шума	1 нВ СКЗ/√Гц при отстройке 10 кГц (Vc от 0 до +20 В) 1,5 нВ СКЗ/√Гц при отстройке 10 кГц (Vc: другие значения)
Выходное сопротивление	< 50 Ом (по постоянному току)
Время установления выхода	< 20 мс при погрешности 0,1%

Измерение переходных процессов

Диапазон частот	от 10 МГц до 7 ГГц
Измеряемые параметры	частота, ВЧ мощность, фаза
Узкополосный режим	широкополосный режим
Широкополосный режим	
Полоса пропускания	
Широкополосный режим	от 50 МГц до 7,2 ГГц
Узкополосный режим	3,125 кГц/25 кГц/200кГц/1,6 МГц 25,6 МГц (несущая > 200 МГц) 80 МГц (несущая > 800 МГц)

Измерение переходных процессов (продолжение)

Измерение частоты	
Разрешающая способность	зависит от режима и времени развертки
Погрешность	\pm (разр. способность + погрешность врем. базы)
Измерение ВЧ мощности	
Диапазон уровней мощности	от -20 до +20 дБм
Разрешающая способность	0,1 дБ
Погрешность	± 2 дБ (тип. значение)
Измерение фазы	
Погрешность	0,1 град + 0,1 град/ГГц (тип. значение)
Шум графика	0,02 град + 0,02 град/ГГц (с) (тип. значение)
Время измерения (время развертки)	
Интервал времени	от 10 мкс до 0,1 с (шаг 1-2-5)
Разрешающая способность	от 8 нс до 10 мс

Измерение АМ шума

Диапазон частот	от 60 МГц до 7 ГГц
Эфф. диапазон частот отстройки	от 10 Гц до 40 МГц (несущая > 400 МГц) от 10 Гц до 10% от частоты несущей (несущая < 400 МГц)
Чувствительность	от -103 до -159 дБн/Гц, в зависимости от частоты отстройки
Погрешность измерения	± 4 дБ (отстройка от 10 до 100 Гц) ± 4 дБ (отстройка от 100 Гц до 1 кГц), тип. ± 2 дБ (отстройка от 1 кГц до 1 МГц), тип. ± 3 дБ (отстройка от 1 до 40 МГц), тип.

Измерение шума в полосе модулирующих сигналов

Вх. соединитель модулир. сигнала	BNC, 50 Ом (ном.), связь по переменному току
Диапазон измеряемых частот	от 1 Гц до 100 МГц (E5052B) от 10 Гц до 100 МГц (E5052B, опция 011)
Диапазон измеряемых уровней	< +5 дБм
Предельный входной уровень	> +23 дБм, > 35 В постоянного тока
Уровень собственных шумов	от -119 до -160 дБм/Гц, в зависимости от частоты модулирующего сигнала
Погрешность измерения	± 4 дБ (< 1 кГц) ± 2 дБ (> 1 кГц)



В процессе сертификации

Техническое решение измерения фазового шума в диапазоне от 50 кГц до 110 ГГц - E5505A

Серия приборов E5500 компании Agilent, предназначенная для измерения фазового шума, предлагает наиболее гибкий набор функциональных возможностей по измерению параметров однопортовых устройств (двухполюсников), таких как ГУНы, генераторы на диэлектрическом резонаторе, кварцевые генераторы и синтезаторы. Могут измеряться и параметры двухпортовых устройств (четырёхполюсников), включая усилители и преобразователи, в непрерывных и импульсных режимах. Приборы серии E5500 позволяют измерять уровень фазового шума, уровень амплитудного шума и слабые искажения. Автономная архитектура комплекса приборов легко конфигурируется для различных измерительных задач. Обладая возможностью измерения в широком диапазоне частотных отстроек от 0,01 Гц до 100 МГц, серия приборов E5500 обеспечивает гибкость и универсальность при решении постоянно меняющихся и становящихся всё более сложными инженерных задач. Архитектура E5500 объединяет стандартные приборы, устройства для измерения фазового шума и программы для ПК с целью достижения наибольшей гибкости и повторного использования оборудования. Архитектуры самодельных установок обладают меньшей гибкостью вследствие выбора опорного

источника, а анализаторы накладывают ограничения на измерения фазового шума. Программы для E5500 допускают работу многих приборов совместно с этой системой.

Построенная на основе 30-летнего опыта измерений низкого уровня фазового шума, серия E5500 демонстрирует превосходную достоверность, повторяемость и точность измерений.

Технические характеристики

- Применение: в НИОКР и при построении автоматизированных систем
- Несущие частоты: от 50 кГц до 26,5 ГГц; 110 ГГц с гармоническим смесителем
- Диапазоны отстроек: от 0,01 Гц до 2 МГц; от 0,01 Гц до 100 МГц
- Собственный уровень шума: -180 дБн/Гц
- Программа для измерения фазового шума



- Простое и быстрое подключение через порт USB 2.0
- Установка нуля без отключения от испытуемого устройства
- Облегчение текущего контроля и поиска неисправности с помощью специализированного программного обеспечения
- Точные измерения мощности с использованием других приборов



Превосходные характеристики без компромисса

Измерители мощности с шиной USB серии U2000 компании Agilent позволяют отображать результаты измерения на мониторе компьютера или на других приборах компании Agilent, не требуя при этом отдельного измерителя мощности. Компактный измеритель мощности серии U2000 обладает такими же функциональными возможностями и характеристиками, как обычный измеритель мощности с первичным преобразователем. Это экономичное техническое решение, которое по новому использует самые современные технологии диодных преобразователей. Пользователь может убедиться на собственном опыте, что эти измерители мощности обеспечивают такой же уровень технических характеристик измерения мощности, но при более низкой стоимости.

Упрощенная измерительная установка без внешнего источника питания и модуля запуска

Серия U2000 представляет законченное техническое решение, которое упрощает измерительную установку и удовлетворяет всем требованиям к измерению. Для питания измерителя мощности используется мощность, получаемая от порта USB, поэтому никакого специального источника питания не требуется. Малое потребление тока (приблизительно 170 мА), позволяет подключать к компьютеру несколько измерителей мощности с шиной USB, не требуя внешнего концентратора USB для получения дополнительной мощности питания.

Измеритель мощности серии U2000 имеет встроенную схему запуска, которая обеспечивает синхронизацию измерений с внешним прибором или событием, например, для управления тактированием захвата импульсного сигнала. Способность автоматического конфигурирования (Plug & Play) позволяет быстро устанавливать связь между измерителем мощности с шиной USB и компьютером для немедленного выполнения измерений.

Измерения, не требующие внешней калибровки

Преобразователь серии U2000 обеспечивает внутреннюю установку нуля, что исключает необходимость отключения или выключения питания испытуемого устройства. В каждом измерителе мощности имеется схема переключения, которая позволяет выполнять установку нуля когда он остаётся подключенным к испытуемому устройству.

Компактная конструкция измерителей мощности серии U2000 исключает также необходимость калибровки, требующей внешнего эталонного источника, и калибровки потерь в тракте сигнала, которые обычно обусловлены различными комбинациями измерителя мощности и преобразователя. Точность измерения обеспечивается заводской калибровкой.

Внутренняя установка нуля и не требующая калибровки конструкция исключают операции подключения и отключения измерителя мощности к или от источника калибровочного сигнала. Это сокращает время испытаний, уменьшает погрешность измерения, износ и возможность повреждения соединителя. Измерители мощности с шиной USB могут быть встроены в измерительное приспособление без устройства переключения эталонных сигналов.

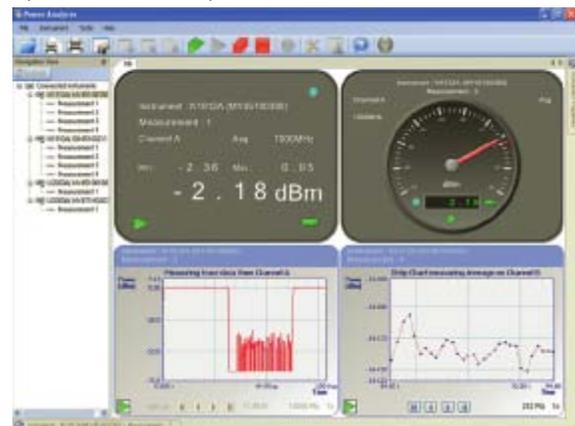
Интуитивно понятная программная панель измерения мощности N1918A



Измеритель мощности серии U2000 поставляется с программной панелью измерения мощности, которая предоставляет стандартный графический интерфейс пользователя (GUI) для основных измерений мощности. На панели могут отображаться результаты измерения мощности в аналоговом и числовом форматах, а также диаграмма тенденции изменения мощности по результатам текущего контроля до 10000 точек данных. Панель обеспечивает также функции математической обработки нескольких каналов, позволяя вычислять разность, сумму и отношение данных при многократных измерениях. Программное обеспечение включает также файл справочной системы (Help File), который предоставляет информацию о работе каждой функции. Имеющаяся у измерителей мощности серии U2000 возможность хранения и вызова данных для их защиты может быть запрещена с помощью пароля. Это необходимо для предотвращения любого несанкционированного доступа к запоминанию данных и защиты критичной информации и данных измерений. Это позволяет использовать измерители мощности Agilent U2000 в условиях, требующих обеспечения безопасности.

Простота контроля и поиска неисправности с помощью анализатора мощности N1918A-100

Подсистема управления анализатором мощности N1918A позволяет использовать доступную для заказа опцию анализатора мощности (Power Analyzer) N1918A-100, которая расширяет возможности измерителей мощности серии U2000.



Ключевые особенности улучшенного анализатора мощности

- Поставляется с усовершенствованной системой визуализации, имеющей более широкий набор и более гибкие форматы отображения, включая цифровую программную панель, аналоговый измеритель, графическое изображение, ленточную диаграмму и возможности табуляции
- Обеспечивает законченное 15-точечное описание параметров импульса для анализа пиковой мощности
- Поддерживает перекрывающиеся измерения и математическую обработку сигнала
- Вычисляет статистические характеристики мощности по результатам измерения функции распределения плотности (PDF), интегральной функции распределения (CDF) и дополняющей интегральной функции распределения (CCDF)
- Запоминает данные измерений, выполненных за семь дней в соответствии с запрограммированным расписанием
- Имеет функцию оценки соответствия заданным пределам и выдачи сигнала оповещения для дистанционного мониторинга
- Обеспечивает регистрацию данных отклонения от нормы в процессе мониторинга и анализа с отметкой времени

Серия U2000

Тракт низкой мощности и тракт высокой мощности измерителей мощности серии U2000 с шиной USB

Преобразователь	Пределы измерения мощности	Тракт низкой мощности	Тракт высокой мощности	Точка переключения
U2000/1/2/4A	от -60 дБм до +20 дБм	от -60 дБм до -10 дБм	от -10 дБм до +20 дБм	-10 дБм
U2000/1/2H	от -50 дБм до +30 дБм	от -50 дБм до 0 дБм	от 0 дБм до +30 дБм	0 дБм
U2000/1B	от -30 дБм до +44 дБм	от -30 дБм до +20 дБм	от +20 дБм до +44 дБм	+20 дБм

Технические характеристики измерителей мощности серии U2000 с шиной USB

Модель	Диапазон частот	Макс. KCB (25 °C ± 10 °C)	Maximum SWR (0 – 55 °C)	Макс. мощность	Тип соединителя
U2000A	от 10 МГц до 18,0 ГГц	от 10 МГц до 30 МГц: 1,15 от 30 МГц до 2 ГГц: 1,13 от 2 ГГц до 14 ГГц: 1,19 от 14 ГГц до 16 ГГц: 1,22 от 16 ГГц до 18 ГГц: 1,26	от 10 МГц до 30 МГц: 1,21 от 30 МГц до 2 ГГц: 1,15 от 2 ГГц до 14 ГГц: 1,20 от 14 ГГц до 16 ГГц: 1,23 от 16 ГГц до 18 ГГц: 1,27	+25 дБм, средняя, 20 В пост. тока +33 дБм, пиковая, <10 мкс	Туре-N (вилка)
U2001A	от 10 МГц до 6,0 ГГц	от 10 МГц до 30 МГц: 1,15 от 30 МГц до 2 ГГц: 1,13 от 2 ГГц до 6 ГГц: 1,19	от 10 МГц до 30 МГц: 1,21 от 30 МГц до 2 ГГц: 1,15 от 2 ГГц до 6 ГГц: 1,20	+25 дБм, средняя, 20 В пост. тока +33 дБм, пиковая, <10 мкс	Туре-N (вилка)
U2002A	от 50 МГц до 24 ГГц	от 50 МГц до 2 ГГц: 1,13 от 2 ГГц до 14 ГГц: 1,19 от 14 ГГц до 16 ГГц: 1,22 от 16 ГГц до 18 ГГц: 1,26 от 18 ГГц до 24 ГГц: 1,30	от 50 МГц до 2 ГГц: 1,15 от 2 ГГц до 14 ГГц: 1,20 от 14 ГГц до 16 ГГц: 1,23 от 16 ГГц до 18 ГГц: 1,27 от 18 ГГц до 24 ГГц: 1,30	+25 дБм, средняя, 20 В пост. тока +33 дБм, пиковая, <10 мкс	3,5 mm (вилка)
U2004A	от 9 кГц до 6,0 ГГц	от 9 кГц до 2 ГГц: 1,13 от 2 ГГц до 6 ГГц: 1,19	от 9 кГц до 2 ГГц: 1,15 от 2 ГГц до 6 ГГц: 1,20	+25 дБм, средняя, 5 В пост. тока +33 дБм, пиковая, <10 мкс	Туре-N (вилка)
U2000B	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 МГц до 2 ГГц: 1,12 от 2 ГГц до 12,4 ГГц: 1,17 от 12,4 ГГц до 18 ГГц: 1,24	от 10 МГц до 2 ГГц: 1,14 от 2 до 12,4 ГГц: 1,18 от 12,4 до 18 ГГц: 1,25	+45 дБм, средняя, 20 В пост. тока +47 дБм, пиковая, <1 мкс	Туре-N (вилка)
U2001B	от 10 МГц до 6 ГГц	от 10 МГц до 2 ГГц: 1,12 от 2 ГГц до 6 ГГц: 1,17	от 10 МГц до 2 ГГц: 1,14 от 2 до 6 ГГц: 1,18	+45 дБм, средняя, 20 В пост. тока +47 дБм, пиковая, <1 мкс	Туре-N (вилка)
U2000H	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 МГц до 8 ГГц: 1,15 от 8 ГГц до 12,4 ГГц: 1,25 от 12,4 ГГц до 18 ГГц: 1,28	от 10 МГц до 8 ГГц: 1,17 от 8 до 12,4 ГГц: 1,26 от 12,4 до 18 ГГц: 1,29	+33 дБм, средняя, 20 В пост. тока +50 дБм, пиковая, <1 мкс	Туре-N (вилка)
U2001H	от 10 МГц до 6 ГГц	от 10 МГц до 6 ГГц: 1,15	от 10 МГц до 6 ГГц: 1,17	+33 дБм, средняя, 20 В пост. тока +50 дБм, пиковая, <1 мкс	Туре-N (вилка)
U2002H	от 50 МГц до 24 ГГц	от 50 МГц до 8 ГГц: 1,15 от 8 ГГц до 12,4 ГГц: 1,25 от 12,4 ГГц до 18 ГГц: 1,28 от 18 ГГц до 24 ГГц: 1,30	от 10 МГц до 8 ГГц: 1,17 от 8 до 12,4 ГГц: 1,26 от 12,4 до 18 ГГц: 1,29 от 8 до 24 ГГц: 1,31	+33 дБм, средняя, 10 В пост. тока +50 дБм, пиковая, <1 мкс	3,5 mm (вилка)

Информация для заказа

U2000A Измеритель мощности с шиной USB от 10 МГц до 18 ГГц, от минус 60 до + 20 дБм, соединитель типа N (вилка)

U2001A Измеритель мощности с шиной USB от 10 МГц до 6 ГГц, от минус 60 до + 20 дБм, соединитель типа N (вилка)

U2002A Измеритель мощности с шиной USB от 50 МГц до 24 ГГц, от минус 60 до + 20 дБм, соединитель 3,5 мм (вилка)

U2004A Измеритель мощности с шиной USB от 9 кГц до 6 ГГц, от минус 60 до + 20 дБм, соединитель типа N (вилка)

U2000B Измеритель мощности с шиной USB от 10 МГц до 18 ГГц, от минус 30 до + 44 дБм, соединитель типа N (вилка)

U2000H Измеритель мощности с шиной USB от 10 МГц до 18 ГГц, от минус 50 до + 30 дБм, соединитель типа N (вилка)

U2001B Измеритель мощности с шиной USB от 10 МГц до 6 ГГц, от минус 30 до + 44 дБм, соединитель типа N (вилка)

U2001H Измеритель мощности с шиной USB от 10 МГц до 6 ГГц, от минус 50 до + 30 дБм, соединитель типа N (вилка)

U2002H Измеритель мощности с шиной USB от 10 МГц до 24 ГГц, от минус 50 до + 30 дБм, соединитель типа N (вилка)

N1918A-100 Анализатор мощности

U200xx-100 Соединитель типа N

U2000A-201 Транспортный ящик, рассчитанный на размещение 4 измерителей мощности, руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, руководства по программированию и кабелей

U2000A-202 Мягкий футляр для переноски измерителя мощности в полевых условиях эксплуатации

Кабели

Кабель, совместимый с USB 2.0, длиной 1,5 м, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом на стороне измерителя мощности; входит в стандартную комплектацию

Дополнительные кабели

U2031A Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 1,5 м (5 футов)

U2031B Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 3 м (10 футов)

U2031C Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 5 м (16,7 фута)

Основная литература и связь в сети Интернет

U2000 Series USB Power Sensor Data Sheet

(Измерители мощности серии U2000 с шиной USB. Технические данные), номер публикации 5989-6278EN

U2000 Series USB Power Sensor Technical Overview

(Измерители мощности серии U2000 с шиной USB. Технический обзор), номер публикации 5989-6278EN

U2000 Series USB Power Sensor Configuration Guide

(Измерители мощности серии U2000 с шиной USB. Руководство по конфигурированию), номер публикации 5989-6281EN

U2000 Series USB Power Sensor Demo Guide

(Измерители мощности серии U2000 с шиной USB. Руководство по демонстрации), номер публикации 5989-6280EN

N1918A Power Analysis Manager Technical Overview (Подсистема управления анализом мощности. Технический обзор), номер публикации 5989-6613EN

N1918A Power Analysis Manager P-Series Power Meter Measurement

Application (Подсистема управления анализом мощности. Прикладные измерения с использованием измерителя мощности серии P), номер публикации 5989-6619EN

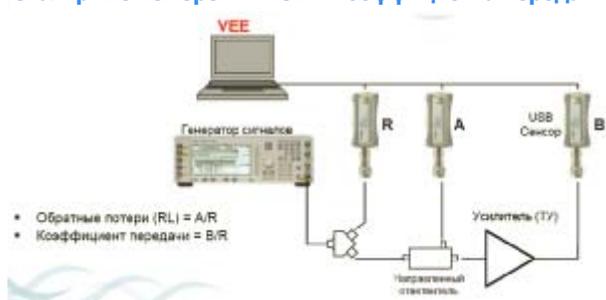
Steps for Making Better Power Measurements, Application Note 64-4D

(Шаги к улучшению измерений мощности. Заметки по применению 64-4D), номер публикации 5965-8167EN

Choosing the Right Power Meter and Sensor, Product Note

(Выбор подходящего измерителя мощности и преобразователя. Заметки о продукции), номер публикации 5968-7150E

Скалярные измерения KCB и коэффициента передачи



E4416A
E4417A

- Измерение пиковой, средней мощности и отношения пиковой к средней мощности
- Измерение мощности с временным стробированием
- Программное обеспечение для анализа импульсов и статистического анализа
- Высокая скорость измерений через GPIB (до 1000 отсчетов в секунду для E4416A с преобразователями мощности E9320)
- Полоса частот видеотракта (модуляции) 5 МГц
- Возможность работы со всеми преобразователями мощности серии E и серии 8480



Измерители пиковой и средней мощности E4416A и E4417A

Всеобъемлющие измерения для сигналов TDMA, CDMA и W-CDMA

E4416A и E4417A представляют одно- и двухканальные измерители мощности с высокими техническими характеристиками. Вместе с первичными преобразователями пиковой и средней мощности E932x они представляют экономичное, одноблочное решение для измерения пиковой, средней мощности и отношения пиковой к средней мощности, а также для измерений с временным стробированием мощности сигналов со сложными форматами модуляции, характерными для современных и будущих систем беспроводной связи.

Стробированные измерения выполняются с использованием развитых возможностей запуска, таких как запуск внешним TTL совместимым сигналом. Одновременно может выполняться до четырех измерений с временным стробированием.

Высокая скорость измерения без компромисса с точностью и повторяемостью

Сокращение времени испытаний повышает продуктивность и эффективность производства. Разработанные для использования в настольном варианте и в составе автоматизированного испытательного оборудования (ATE), измерители мощности серии EPM-P совместно с преобразователями E9320 при использовании интерфейса GPIB обеспечивают скорость измерений до 1000 правильных отсчетов в секунду. Непрерывная дискретизация сигнала с частотой 20 МГц обеспечивает точное представление набора параметров, определяющих форматы сложной модуляции в полосе до 5 МГц.

Программное обеспечение анализатора "Agilent EPM-P"

Программное обеспечение "Agilent EPM-P Analyzer", разработанное в среде VEE, работает через GPIB на персональном или портативном компьютере и обеспечивает измерения статистических характеристик, мощности, частоты и временных параметров, которые требуются для сигналов CDMA и TDMA. Когда измеритель мощности находится под управлением программы, все его функции и ранее сделанные установки не действуют, поскольку программа игнорирует их. Эта исполняемая программа VEE на компакт-диске поставляется бесплатно в составе стандартной комплектации всех измерителей мощности EPM-P. Она поставляется также с программой установки VEE.

Низкая стоимость владения прибором

Межповерочный интервал для измерителей мощности серии EPM-P составляет два года. Они полностью совместимы с преобразователями мощности серий 8480 и E. Это способствует сохранению капиталовложений и дает дополнительный выбор для обычных измерений средней мощности. Индивидуальная установка начала и длительности интервала стробирования позволяет измерять среднюю, пиковую мощность и отношение пиковой к средней мощности. Например, при сигнале GSM это можно использовать для измерения средней мощности в пределах от 5 до 95% длительности пакета, или для измерения пиковой мощности и спада импульса.

Технические характеристики

Диапазон частот: от 9 кГц до 110 ГГц, в зависимости от преобразователя

Пределы измерения мощности: от минус 70 до +44 дБм, в зависимости от преобразователя

Динамический диапазон собственно преобразователя мощности

- Преобразователи серии 8480: 50 дБ максимум
- Преобразователи мощности непрерывного сигнала E-серии: 90 дБ
- Преобразователи средней мощности E-серии E9300: 80 дБ максимум
- Преобразователи пиковой и средней мощности E-серии E9320:
 - 85 дБ максимум (непрерывный режим)
 - 75 дБ максимум (пиковый режим)

Отображаемые единицы измерения

- Абсолютные: Ватт или дБм (dBm)
- Относительные: Процент или дБ (dB)

Разрешающая способность отображения: 1,0; 0,1; 0,01; 0,001 дБ на логарифмической шкале или от 1 до 4 значащих разрядов на линейной шкале, по выбору

Характеристики измерений

- Виды измерений: средняя мощность, пиковая мощность, отношение пиковая/средняя мощность, измерение между двумя моментами времени (временное стробирование)
- Программное обеспечение анализатора: статистический анализ и анализ импульсов
- Усреднение: усреднение от 1 до 1024 отсчетов

Модуляционная полоса: 5 МГц максимум (устанавливается измерителем и зависит от преобразователя)

Инструментальная погрешность

- Абсолютная:
 - логарифмическая шкала: $\pm 0,02$ дБ; линейная шкала: $\pm 0,5\%$
- Относительная:
 - логарифмическая шкала: $\pm 0,04$ дБ; линейная шкала: $\pm 1,0\%$

Погрешность временной базы: 0,1%

Источник запуска: внутренний, внешний TTL, GPIB, RS-232/422

Характеристики дискретизации

- Частота дискретизации: 20 МГц, непрерывная
- Метод дискретизации: синхронная периодическая

Мощность калибровочного сигнала 1 мВт: относится к измерителям мощности серии EPM

Основная литература

Product Overview (Обзор продукции), номер публикации 5980-1471E

Technical Specifications (Технические характеристики),

номер публикации 5980-1469E

Configuration Guide (Руководство по конфигурированию),

номер публикации 5965-6381E

Application Note 1449 Fundamentals of RF and Microwave Power

Measurements (Основы измерений мощности ВЧ и микроволновых сигналов.

Заметки по применению 1449), часть 1, номер публикации 5988-9213EN,

часть 2, номер публикации 5988-9214EN, часть 3, номер публикации

5988-9215EN, часть 4, номер публикации 5988-9216EN

Application Note 64-4, Four Steps for Making Better Power Measurements

(Четыре шага к улучшению измерений мощности. Заметки по применению

64-4), номер публикации 5965-8167EN

Product Note, Choosing the Right Power Meter and Sensor (Выбор подходящего

измерителя мощности и преобразователя. Заметки о продукции),

номер публикации 5968-7150E

Application Note 1438, EPM-P Series Power Meters Used in Radar and

Pulse Applications, (Применение измерителей мощности серии EPM-P для

радиолокационных и импульсных сигналов. Заметки по применению 1438),

номер публикации 5988-8522EN

Информация для заказа

E4416A Измеритель мощности (пиковая и средняя, одноканальный)

E4417A Измеритель мощности (пиковая и средняя, двухканальный)

E4417A-002 Вход для преобразователя на задней панели

(выход калибратора на передней панели)

E4417A-003 Вход для преобразователя на задней панели

(выход калибратора на задней панели)

E4417A-004 Исключается кабель E9288A преобразователя мощности

E4417A-908 Комплект для установки в стойку для одного прибора

E4417A-909 Комплект для установки в стойку для двух приборов

E4417A-1A7 Сертификат калибровки ISO17025 с данными

E4417A-A6J Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными

Принадлежности

34131A Жесткий транспортный ящик

34161A Сумка для принадлежностей

34141A Мягкий футляр для переноски, желтого цвета

Кабели для преобразователя мощности

Для работы с преобразователями E9320:

E9288A 1,5метра (5 футов)

E9288B 3 метра (10 футов)

E9288C 10 метров (31 фут)

Для работы только с преобразователями серии 8480, E441x и E9300:

11730A 1,5метра (5 футов)

11730B 3метра (10 футов)

11730C 6,1метра (20 футов)

11730D 15,2метра (50 футов)

11730E 30,5метра (100 футов)

11730F 61метр (200 футов)

Примечание. Кабели E9288A-C могут работать с преобразователями мощности серий 8480 и E.

- Диапазон частот: от 9 кГц до 110 ГГц (в зависимости от используемого преобразователя мощности)
- Диапазон мощности: от -70 дБм до $+44$ дБм (в зависимости от используемого преобразователя мощности)
- Совместимость с преобразователями мощности E441x, E930x, 848x, N848x и серии U2000 с шиной USB компании Agilent
- До четырёх каналов измерения мощности при использовании дополнительных преобразователей мощности с шиной USB
- Скорость измерения до 400 отсчётов/с при использовании преобразователей мощности серии E компании Agilent
- Возможность подключения к ПК по одному из интерфейсов: GPIB, USB, LAN (соответствует классу C стандарта LXI)
- Цветной ЖК дисплей с высоким разрешением
- Автоматические измерения со свипированием по частоте/мощности с использованием входа/выхода сигналов запуска (по дополнительному заказу)
- Интеллектуальный батарейный источник питания



Новые измерители мощности N1913/1914A серии EPM созданы на базе платформы измерителей мощности N1911/1912A и являются заменой популярных измерителей мощности E4418/4419B серии EPM.

N1913/1914A обладают всеми возможностями измерения средней мощности, что и E4418/4419B. Но в дополнение к этому, N1913/1914A снабжены более быстрым процессором цифровой обработки сигналов и микропроцессором. Поэтому рабочие характеристики измерителей мощности N1913/1914A лучше, чем у E4418/4419B. В частности, увеличились скорости измерений. При работе с преобразователями мощности серии E N1913/1914A могут достичь скорости измерения 400 отсчётов/с по сравнению с 200 отсчётов/с при использовании E4418/4419B.

Измерители мощности N1913/1914A обладают улучшенными функциональными возможностями. Кроме того, они обладают более гибкими возможностями подключения: порты USB (подчинённое устройство) и LAN (соответствует классу C стандарта LXI), GPIB, видеовыход VGA и интеллектуальный источник питания.

4-канальное измерение мощности

Новый измеритель мощности N1914A поддерживает измерения мощности, в которых могут участвовать до 4 каналов. Имеется два добавляемых канала, предназначенных для использования с преобразователями мощности с шиной USB серии U2000 компании Agilent, помимо двух каналов, предназначенных для использования с традиционными преобразователями мощности компании Agilent. Два дополнительных преобразователя мощности с шиной USB могут быть подключены к портам USB, расположенным на передней или задней панели N1913/1914A.

Измерение со свипированием по частоте/мощности

Измерение со свипированием по частоте/мощности обычно используется при калибровке неравномерности частотной характеристики источника сигналов. В качестве источника сигналов может служить просто генератор сигналов. Обычно пользователь вручную изменяет значение частоты/мощности источника сигнала, после чего проводится измерение, и его результаты отображаются на передней панели измерителя.

Процесс настройки параметров является очень утомительным и занимает много времени. Новая функция N1913/1914A использует физические соединения входов и выходов сигналов внешнего запуска (с помощью кабелей с соединителями BNC) между измерителем мощности и генератором сигналов для значительного сокращения времени испытаний.

Выход сигнала запуска генератора сигналов соединяется с входом запуска измерителя мощности, а выход сигнала запуска измерителя мощности - с входом запуска генератора сигналов. Необходимо задать начальную и конечную частоту, а также шаг изменения частоты для генератора сигналов и измерителя мощности. После переключения генератора сигналов в первую частотную точку генерируется выходной сигнал запуска, который поступает на измеритель мощности. Измеритель мощности начинает сбор данных. После того, как результат измерения станет стабильным, измеритель мощности выводит сигнал запуска к генератору сигналов, чтобы он переключился на следующую частотную точку. Этот процесс продолжается, повторяясь в каждой частотной точке.

Результат каждого измерения запоминается в буфере измерителя мощности, размер которого определяется пользователем (от 1 до 2048). По окончании цикла измерения данные, запомненные в буфере, можно считать с помощью команд SCPI.

Технические характеристики

Совместимые преобразователи мощности

- Серии 8483A и 8480D компании Agilent
- E9300 серии E компании Agilent
- E4410 серии E компании Agilent
- Серии N8480A компании Agilent
- Серии U2000A компании Agilent

Диапазон частот: от 9 кГц до 110 ГГц, в зависимости от преобразователя

Пределы измерения мощности: от минус 70 до $+44$ дБм (от 100 pВт до 25 Вт), в зависимости от преобразователя

Динамический диапазон собственно преобразователя мощности

- 90 дБ макс. (преобразователи мощности серии E)
- 50 дБ макс. (преобразователи мощности серии N8483/N8480D)
- 90 дБ макс. (преобразователи мощности серии N8480)
- 80 дБ макс. (преобразователи мощности серии U2000 с шиной USB)

Отображаемые единицы измерения

- Абсолютные: Ватт или дБм (dBm)
- Относительные: Процент или дБ (dB)

Разрешающая способность отображения: 1,0; 0,1; 0,01; 0,001 дБ на логарифмической шкале или от 1 до 4 значащих разрядов на линейной шкале

Разрешающая способность по умолчанию: 0,01 дБ на лог. шкале, 3 разряда на лин. шкале

Погрешность

- Абсолютная: $\pm 0,02$ дБ (лог. шкала) или $\pm 0,5\%$ (лин. шкала). Добавить соответствующий процент нелинейности преобразователя мощности
- Относительная: $\pm 0,04$ дБ (лог. шкала) или $\pm 1,0\%$ (лин. шкала). Добавить соответствующий процент нелинейности преобразователя мощности

Скорость измерений (для измерителя мощности N1913A)

- Нормальная: 20 отсчётов/с
- Удвоенная: 40 отсчётов/с
- Быстрая: 400 отсчётов/с

Основная литература и связь в сети Интернет

Измеритель мощности N1913A и N1914A серии EPM компании Agilent.

Технический обзор, номер публикации 5990-4159EN

Измерители мощности N1913A и N1914A серии EPM компании Agilent.

Технические данные, номер публикации 5990-4019EN

Измерители мощности серий EPM и EPM-P компании Agilent.

Руководство по комплектованию, номер публикации 5990-4173EN

www.agilent.com/find/EPM

Информация для заказа

N1913A Одноканальный измеритель средней мощности

N1914A Двухканальный измеритель средней мощности

N1913A/4A-004 Поставка без кабеля преобразователя мощности

N191xA-102 Одно/двухканальный измеритель средней мощности и батарея

N191xA-103 Одно/двухканальный измеритель средней мощности, батарея и два порта USB на задней панели

N191xA-104 Одно/двухканальный измеритель средней мощности и выход VGA

N191xA-105 Одно/двухканальный измеритель средней мощности, батарея, по одному порту USB на передней и задней панели, выход VGA

N191xA-106 Одно/двухканальный измеритель средней мощности, по одному порту USB на передней и задней панели

N191xA-107 Одно/двухканальный измеритель средней мощности и соединители входа/выхода внешнего запуска

N191xA-108 Параллельные соединители для подключения преобразователей мощности на задней панели, соединитель опорного калибратора на передней панели, два порта USB на задней панели

N191xA-109 Параллельные соединители для подключения преобразователей мощности на задней панели, соединитель опорного калибратора на задней панели, два порта USB на задней панели

N1913A-200 Совместимость по коду с измерителями мощности 436A и 437B

N1914A-200 Совместимость по коду с измерителем мощности 438A

N191xA-908 Комплект для установки в стойку для одного прибора

N191xA-909 Комплект для установки в стойку для двух приборов

N1913A
N1914A

8990В
N1923A
N1924A

- Диапазон частот от 50 МГц до 40 ГГц (в зависимости от используемых преобразователей мощности)
- Динамический диапазон: от минус 35 до +20 дБм
- Время нарастания/спада: ≤ 5 нс
- Максимальная частота дискретизации в режиме непрерывного сбора данных 100 Мвыб/с
- 4 канала (два ВЧ входа и два видеовхода) и совместимость с измерителями мощности серии U2000 с шиной USB
- Измерение 15 параметров импульса с автоматическим измерением задержки импульсов между каналами
- Возможность 20-кратного увеличения выбранного участка сигнала при двухоконном отображении
- Внутренняя установка нуля и калибровка



Более высокая скорость и точность измерения

Не требуя сложных операций подготовки к работе, анализатор пиковой мощности 8990В компании Agilent позволяет сразу перейти к выполнению измерений. Этот прибор обладает более высокой скоростью и точностью в таких ключевых приложениях, как анализ радиолокационных импульсов и измерение импульсных сигналов беспроводных систем. Разработанный с учётом простоты использования и обладающий высокими рабочими характеристиками, анализатор пиковой мощности 8990В делает больше, чем просто измерение и анализ - он позволяет экономить время и трудозатраты, концентрируя внимание на наиболее важных деталях.

Ключевые свойства анализатора пиковой мощности 8990В

- Точный захват коротких радиолокационных импульсов с полным временем нарастания/спада 5 нс - самое лучшее время среди имеющихся на рынке измерителей пиковой мощности - когда анализатор пиковой мощности 8990В работает совместно с широкополосным преобразователем мощности N1923A или N1924A.
- Высокая частота дискретизации 100 Мвыб/с позволяет быстрее измерять выборки сигнала и просматривать отображаемые осциллограммы с высоким разрешением.
- Анализ полного набора параметров с использованием 15 видов измерений импульсных сигналов, включая коэффициент заполнения, время нарастания, неравномерность вершины импульса, длительность импульса, период повторения (PRI) и частоту повторения (PRF).
- Быстрое выявление проблем в конструкции с помощью 15-дюймового цветного XGA дисплея, позволяющего одновременно отображать результаты четырёх каналов для более детального изображения сигнала и манипулировать данными путём нескольких прикосновений пальца к сенсорному экрану.
- Экономия времени и исключение неточных отсчётов благодаря использованию функций внутренней установки нуля и калибровки.
- Лёгкое исполнение команд и доступ к функциям с помощью деревьев команд небольшой глубины, хорошо знакомого графического интерфейса пользователя и стандартного для аппаратуры Agilent расположения клавиш управления.
- Цветовое кодирование каналов позволяет с первого взгляда выбрать интересующие точки данных на графике канала.
- Защита уязвимых данных с помощью опции съёмного жёсткого диска. Эта опция заменяет постоянно подключённый жёсткий диск съёмным диском для дополнительной защиты данных и позволяет использовать другой покупной съёмный диск компании Agilent для создания резервной копии важных данных измерений.
- Совместимость с прежними версиями преобразователей мощности серии P и измерителями мощности серии U2000 с шиной USB расширяет набор возможных вариантов преобразователей и позволяет получить дополнительный канал к четырём текущим, когда подключён измеритель мощности с шиной USB.

Простота использования

Анализатор пиковой мощности 8990В сделан так, чтобы с ним было легко работать: легко выполнять установки, обеспечивать запуск и измерять параметры импульсов.

Рабочие характеристики

Анализатор пиковой мощности 8990В имеет множество ключевых характеристик, предназначенных для обеспечения точных, более детальных и более быстрых измерений параметров импульсов.

Графический интерфейс пользователя

Экран результатов измерения

Основной экран результатов измерения может одновременно отображать до четырёх графиков: два - осциллограммы ВЧ сигнала и два - видеосигнала (сигнала запуска). Результаты измерения отображаются на экране непосредственно под окном графика тем же цветом, что и канал, к которому они относятся. Когда подключён измеритель мощности с шиной USB, результаты измерения для этого дополнительного канала могут быть наложены на то же окно графика в компактном виде. Основной экран содержит также программируемые клавиши, расположенные в стороне от окна графика, где приводятся данные измерения пятнадцати параметров импульса для быстрого анализа результатов измерения. Пользователи могут выбрать эти параметры, используя сенсорный экран или мышь.

Измерение задержки

Пользователи могут измерять задержку нажатием кнопки Delay Measurement на панели программируемых клавиш. Два вертикальных маркера автоматически обнаруживают первый импульс осциллограммы. Время задержки между двумя осциллограммами будет отображаться на панели результатов измерения ниже окна графика.

Измерение неравномерности вершины импульса

Анализатор 8990В является первым на рынке анализатором пиковой мощности, который предоставляет возможность автоматического измерения неравномерности вершины импульса (Pulse Droop), исключая при этом необходимость ручных манипуляций с горизонтальными маркерами. Это измерение доступно с панели программируемых клавиш и позволяет измерять спад уровня вершины импульса.

Измерение интервала между импульсами

Когда имеет место длинная последовательность импульсов, анализатор позволяет легко измерить интервал между импульсами. Он позволяет выделить начальный и конечный импульсы - важная функция для проверки правильности группы импульсов. Специалисты, занимающиеся НИОКР, могут использовать эту функцию для выявления потенциально возможных аномалий в конкретной группе импульсов и установить, повторяются ли эти аномалии в длинной последовательности импульсов.

Увеличение элементов изображения

Анализатор 8990В имеет режим двухоконного отображения сигнала с возможностью увеличения выбранного участка осциллограммы. Когда эта функция активирована, в верхнем окне экрана отображается исходный сигнал, а в нижнем окне - увеличенное изображение выбранного участка осциллограммы.

Двухоконное отображение сигнала с увеличением выделенного сегмента позволяет одновременно просматривать весь исходный сигнал и отдельные его детали в выбранном сегменте вместо того, чтобы переключаться с одного экрана на другой или потерять исходный сигнал после увеличения сегмента.

Установки пороговых уровней, шкалы мощности и стирание памяти

Анализатор 8990В позволяет изменять установки каналов. По умолчанию устанавливаются пороговые уровни 90 и 10%; однако пользователь может изменить опорные уровни на любое другое значение. Если за фронтом импульса имеется большой выброс, можно уменьшить верхний пороговый уровень до 80 или 70 %, чтобы исключить влияние выброса на результаты измерения. Для измерения задержки можно модифицировать уровни осциллограмм двух различных сигналов, выбрав наиболее подходящий опорный уровень для индивидуального сигнала.

Пользователь может также установить отображение результатов измерения мощности в логарифмическом или линейном (в ваттах) масштабе, чтобы облегчить преобразование результатов или согласовать результаты с графиками в графическом окне.

Для пользователей в аэрокосмической и оборонной промышленности анализатор 8990В предлагает несколько способов защиты данных и измерительных установок. Одним из них является очистка памяти - стандартная функция во всех приборах компании Agilent, которая стирает системные установки и результаты измерения. Пользователи могут также выбрать опцию съёмного жёсткого диска, которая заменяет постоянно подсоединённый жёсткий диск на съёмный диск, так что можно удалять данные и установки вместе с жёстким диском, не опасаясь утечки информации.

Технические характеристики**Ключевые характеристики**

- Число входных ВЧ каналов: 2
- Число входных видеоканалов: 2
- Макс. частота дискретизации в реальном времени: 100 Мвыб/с (для ВЧ каналов 1 и 4) и 20 Гвыб/с (для видеоканалов 2 и 3)
- Макс. длительность захвата (сбора данных): 1 с
- Глубина памяти: 2М точек, макс.
- Линейность контрольно-измерительных средств: $\pm 0,8\%$
- Время нарастания/спада: ≤ 5 нс (для частот ≥ 500 МГц, только при выключенном видеопереключателе)

ВЧ входы (каналы 1 и 4)

- Диапазон частот: от 50 МГц до 40 ГГц
- Динамический диапазон: от -35 до $+20$ дБм
- Единицы измерения: линейные (Вт) или логарифмические (дБм), по выбору
- Полоса видеотракта: 150 МГц
- Мин. длительность импульса: 50 нс
- Макс. частота повторения импульсов: 10 МГц
- Входной импеданс: 50 Ом
- Вертикальная шкала (коэфф. отклонения):
 - от 0,01 до 100 дБ/дел в последовательности 1-2-5, или произвольная шкала, определённая пользователем
 - от 1 мкВт до 1 кВт/дел в последовательности 1-2-5, или произвольная шкала, определённая пользователем
- Смещение: ± 99 дБм с разрешением 0,01 дБ

Видеовыходы (каналы 2 и 3)

- Полоса видеотракта: 1 ГГц
- Входной импеданс: 50 Ом $\pm 2,5\%$; 1 МОм $\pm 1\%$ (11 пФ, тип.)
- Связь со входом:
 - 1 МОм: по переменному току (AC), 3,5 Гц; по постоянному току (DC)
 - 50 Ом: по постоянному току (DC)
- Вертикальная шкала (коэффициент отклонения):
 - 1 МОм: от 1 мВ/дел до 5 В/дел в последовательности 1-2-5, или произвольная шкала, определённая пользователем
 - 50 Ом: от 1 мВ/дел до 1 В/дел в последовательности 1-2-5, или произвольная шкала, определённая пользователем
- Погрешность усиления по постоянному току: $\pm 5\%$ от полной шкалы при полном разрешении и отклонении $\pm 5\%$ от температуры калибровки
- Погрешность смещения: $\pm (1,25\%$ от величины смещения $+ 1\%$ от полной шкалы $+ 1$ мВ)
- Макс. напряжение на входе:
 - 1 МОм: 150 В СКЗ или пост. напр., CAT I
 - ± 250 В (пост. + перем. составляющие) при связи AC
- Пределы смещения:
 - 1 МОм: от ± 2 В до ± 100 В (в зависимости от коэффициента отклонения)
 - 50 Ом: ± 12 дел или ± 4 В, меньшее из них

Временная база

- Коэффициенты развёртки: от 2 нс до 100 мс/дел в последовательности 1-2-5 или произвольная шкала, определённая пользователем
- Погрешность маркерных измерений: ± 1 нс или $\pm 0,02\%$, любое большее
- Погрешность временной базы: $\pm 1,4 \times 10^{-6}$, максимум
- Сдвиг между каналами: ± 1 нс
- Пределы задержки: ± 1 с, максимум

Запуск

- Режимы развёртки: автоматическая, ждущая, однократная
- Режимы запуска: положительным или отрицательным перепадом (все каналы), запуск по событию (каналы преобразователя мощности 1 и 4)
- Источник запуска: канал 1, 2, 3, 4 или вспомогательный
- Пределы уровня запуска:
 - каналы 1 и 4: от -20 до $+20$ дБм
 - каналы 2 и 3: ± 8 дел. от середины экрана (1 МОм, запуск по перепаду) – вспомогат. канал: ТТЛ (высокий $> 2,4$ В, низкий $< 0,7$ В, на 50 Ом)
- Разрешение по уровню: 0,01 дБ (каналы 1 и 4), 10 мкВ (каналы 2 и 3)
- Пределы задержки запуска: $\pm 1,0$ с макс.
- Разрешение по задержке: 1% от установки задержки, 10 нс макс (50 нс/дел)
- Пределы удерживания запуска: от 1 мкс до 1 с
- Разрешение удерживания запуска: 1% от выбр. значения (до 10 нс, мин.)

Вертикальные и горизонтальные маркеры

- Разрешение: 1 нс, минимум

Виды измерений и математическая обработка

- Измерение параметров импульса: время нарастания, время спада, минимум, среднее значение, пиковое значение, отношение пиковое/среднее, коэффициент заполнения, период повторения (PRI), частота повторения (PRF), длительность паузы, уровень основания, уровень вершины, длительность импульса, выброс на импульсе
- Маркерные измерения: задержка, интервал между импульсами, спад вершины импульса
- Математическая обработка сигнала: суммирование, вычитание или деление
- Статистические характеристики: дополняющая интегральная функция распределения (CCDF) (при автоматическом и ждущем запуске)
- Видеоусреднение: 2, 4, 8, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048 по выбору
- Увеличение (zoom): увеличение сегмента при двухоконном отображении

Совместимые преобразователи мощности

- Широкополосные преобразователи мощности серии P: N1921A (от 50 МГц до 18 ГГц) и N1922A (от 50 МГц до 40 ГГц)
- Широкополосные преобразователи мощности: N1923A (от 50 МГц до 18 ГГц) и (от 50 МГц до 40 ГГц)

Характеристики преобразователей мощности N1923A/N1924A

- Диапазон частот N1923A/N1924A: от 50 МГц до 18 ГГц/40 ГГц
- Динамический диапазон: от -35 до $+20$ дБм (≥ 500 МГц), от -30 до $+20$ дБм (от 50 до 500 МГц)
- Время нарастания/спада: ≤ 3 нс
- Уровень повреждения: $+23$ дБм (средняя мощн.), $+30$ дБм (пиковая, длительностью < 1 мкс)
- Максимальный КСВ:
 - от 50 МГц до 10 ГГц (N1923A/N1924A): 1,2
 - свыше 10 до 18 ГГц (N1923A/N1924A): 1,26
 - свыше 18 до 26,5 ГГц (N1924A): 1,3; свыше 26,5 до 40 ГГц (N1924A): 1,5
- Средняя погрешность измерения мощности:
 - N1923A: не более $\pm 0,2$ дБ или $\pm 4,5\%$
 - N1924A: не более $\pm 0,3$ дБ или $\pm 6,7\%$
- Тип соединителя: N1923A - тип N (вилка); N1924A - 2,4 мм (вилка)

Компьютерная система, периферийные устройства, порты ввода/вывода

- Дисплей: 15 дюймов, цветной ЖК, разрешение XGA, сенсорный экран
- Операционная система: Windows® XP Professional
- Центральный процессор (CPU): Intel® Core 2TM Duo CPU E8400, 3 ГГц
- Память: 4 Гбайт
- Накопители:
 - внутренний НЖМД не менее 250 Гбайт (опция 800)
 - съёмный НЖМД не менее 250 Гбайт (опция 801)
- Периферийные устройства:
 - оптическая USB мышь и компактная клавиатура в комплекте поставки
 - поддержка любого Windows-совместимого устройства ввода с интерфейсом PS/2 или USB
- Типы файлов: CSV, BMP, TIFF, GIF, PNG или JPEG

Порты ввода/вывода

- LAN: соединитель RJ-45, поддержка 10Base-T, 100Base-T и 1000Base-T
- RS-232 (последовательный): COM1
- Параллельный: порт принтера Centronics
- PS/2 (2 порта): поддержка устройств ввода и позиционирующих устройств
- USB 2.0 Hi-Speed: 3 порта на передней панели, 4 порта на боковой панели, 1 порт на задней панели
- Выход видеосигнала для двух мониторов: 15-контактный соединитель XGA на боковой стенке; выход полноцветного сигнала изображения или видеовыход для двух мониторов
- Дополнительный выход: напряжение постоянного тока ($\pm 2,4$ В); меандр ~ 755 Гц с длительностью фронта ~ 200 пс
- Выход сигнала запуска: сигнал с уровнями ТТЛ на соединителе BNC
- Выход опорного сигнала временной базы:
 - 10 МГц, уровень от 800 мВ до 12,6 В (размах) на нагрузке 50 Ом (4 дБм ± 2 дБ) (от внутреннего опорного источника)
 - сопровождение внешнего входного опорного сигнала с уровнем ± 1 дБ, если он подключен и выбран
- Вход опорного сигнала временной базы: 10 МГц, 50 Ом, от -2 до $+10$ дБм

Дистанционное управление

- Интерфейс: LAN и USB 2.0

- Командный язык: SCPI

Габаритные размеры и масса

- 8990В: 430 (Ш) x 347 (Д) x 330 мм (В), не более 16 кг (без упаковки)

- N1923A: 135 x 40 x 27 мм, не более 0,4 кг (с кабелем)

- N1924A: 127 x 40 x 27 мм, не более 0,4 кг (с кабелем)

Информация для заказа**8990В Анализатор пиковой мощности**

Стандартный комплект принадлежностей: оптическая мышь, стилус, мини-клавиатура, сертификат калибровки, комплект библиотек ввода-вывода, BNC кабель, 50 Ом

- **8990В-800** Стандартный накопитель на жёстких магнитных дисках

- **8990В-801** Съёмный накопитель на жёстких магнитных дисках

- **8990В-U01** Хост-порт USB

- **8990В-U02** Без хост-порта USB

- **8990В-1CM** Комплект для установки в стойку

Опции руководств в твёрдой копии на английском языке:

- **8990В-0BF** Руководство по программированию

- **8990В-0BK** Руководство по эксплуатации и программированию

- **8990В-0BW** Руководство по техническому обслуживанию

- **8990В-0B0** Не включает печатные руководства

- **8990В-0BA** Руководство по эксплуатации

- Опции калибровки в соответствии с требованиями стандартов:

- **8990В-1A7** Сертификат соответствия калибровки ISO 17025

- с данными испытания (в твёрдой копии)

- **8990В-A6J** Сертификат соответствия калибровки ANSI/NCSL Z540

- с данными испытания (в твёрдой копии)

- **N1923A** Широкополосный преобразователь мощности от 50 МГц до 18 ГГц

- **N1924A** Широкополосный преобразователь мощности от 50 МГц до 40 ГГц

Стандартный комплект принадлежностей: сертификат калибровки

- **N1923A/24A-105** Кабель фиксированной длины 1,5 м (5 футов)

- **N1923A/24A-106** Кабель фиксированной длины 3 м (10 футов)

- **N1923A/24A-1A7** Сертификат соответствия калибровки ISO 17025

- с данными испытания (в твёрдой копии)

- **N1923A/24A-A6J** Сертификат соответствия калибровки ANSI Z540

- с данными испытания (в твёрдой копии)

8990В
N1923A
N1924A



E4412A
E4413A
E9300A
E9300B
E9300H
E9301A
E9301B
E9301H
E9304A

- Работают с измерителями мощности E4418A/B, E4419A/B, E4416A, E4417A, N1911A и N1912A
- Широкий динамический диапазон от -70 до +44 дБм в зависимости от типа преобразователя мощности
- Диапазон частот от 9 кГц до 26,5 ГГц в зависимости от типа преобразователя мощности
- Высокая скорость измерения (до 200 отсчетов в секунду при работе измерителя мощности E4418A/B по GPIB)
- Поправочные коэффициенты калибровки, данные о линейности и температурной компенсации, хранящиеся в EEPROM



Пример преобразователя мощности серии E

Преобразователи мощности серии E (E4412A, E4413A и E9300)

Диодные преобразователи мощности серии E имеют широкий динамический диапазон (максимум 90 дБ), который обеспечивается при работе с измерителями мощности EPM и EPM-P серий.

Преобразователи мощности E4412A и E4413A разработаны для измерения мощности непрерывных сигналов в диапазоне от -70 до +20 дБм, в то время как семейство преобразователей мощности E9300 измеряет среднее значение мощности ВЧ и СВЧ сигналов независимо от типа модуляции с максимальным диапазоном 80 дБ.

Семейство преобразователей мощности 8480

Преобразователи мощности 8480 используются с измерителями мощности серий EPM, EPM-P и P, с измерителем мощности E1416A, со снятым с производства измерителем мощности 70100A и семейством измерителей мощности 43X. Эти преобразователи мощности на термодарах и диодах обеспечивают исключительно высокую точность, стабильность и КСВН в широком диапазоне частот (от 100 кГц до 110 ГГц) и уровней мощности (от -70 до +44 дБм).

Лучший КСВН в отрасли

Неопределенность рассогласования является обычно единственным самым большим источником погрешности при измерениях мощности. Семейство преобразователей мощности 8480 обеспечивает чрезвычайно низкий КСВН даже на частотах миллиметрового диапазона.

Например, преобразователь мощности W8486A имеет гарантированную величину КСВН менее 1,08 во всем его полном диапазоне частот от 75 до 110 ГГц. Эта низкая величина КСВН приводит к минимальной неопределенности рассогласования и оптимальной точности измерения.

Точная калибровка и возможность оперативного контроля

Каждый преобразователь мощности семейства 8480 индивидуально калибруется и оперативно контролируется Национальным институтом стандартов и технологии США (NIST). Неопределенность в этом поправочном коэффициенте калибровки создает канал связи с NIST. Система измерения поправочного коэффициента калибровки, используемая лабораторией стандартов, обеспечивает минимальную неопределенность поправочного коэффициента калибровки.

Калибровка преобразователей мощности для миллиметрового диапазона длин волн

В волноводные преобразователи мощности компании Agilent включен 50 МГц калибровочный порт для калибровки с измерителем мощности. Эта калибровка обеспечивает контроль в NIST на частотах миллиметрового диапазона длин волн и она устраняет неопределенности из-за изменений температуры и расхождения при проведении измерений с различными комбинациями измерителей и преобразователей мощности.

Основная литература и связь в сети Интернет

EPM Power Meter Brochure, номер публикации 5965-6380E
E9300 Sensors Product Overview, номер публикации 5968-4960E
Technical Specifications, номер публикации 5965-6382E
Configuration Guide, номер публикации 5965-6381E
Application Note 1449 Fundamentals of RF and Microwave Power Measurements, Part 1 номер публикации 5988-9213EN, Part 2 номер публикации 5988-9214EN, Part 3 номер публикации 5988-9215EN, Part 4 номер публикации 5988-9216EN
Application Note 64-4, Four Steps for Making Better Power Measurements, номер публикации 5965-8167EN
Product Note, Choosing the Right Power Meter and Sensor, номер публикации 5968-7150E

Информация для заказа

E4412A Преобразователь мощности непрер. сигналов (от 10 МГц до 18 ГГц)
E4413A Преобразователь мощности непрер. сигналов (от 50 МГц до 26,5 ГГц)
E9300A Преобразователь средней мощности (10 МГц до 18 ГГц)
E9301A Преобразователь средней мощности (10 МГц до 6 ГГц)
E9304A Преобразователь средней мощности (от 9 кГц до 6 ГГц)
E9300B Преобразователь средней мощности (от 10 МГц до 18 ГГц)
E9301B Преобразователь средней мощности (10 МГц до 6 ГГц)
E9300H Преобразователь средней мощности (10 МГц до 18 ГГц)
E9301H Преобразователь средней мощности (10 МГц до 6 ГГц)

Гарантированные технические характеристики серии E

Модель	Диапазон частот	Диапазон мощности	Максимальная мощность	Тип соединителя
E4412A	от 10 МГц до 18 ГГц	от 100 пВт до 100 мВт (от -70 до +20 дБм)	200 мВт (+23 дБм)	Туре-N (вилка)
E4413A	от 50 МГц до 26,5 ГГц	от 100 пВт до 100 мВт (от -70 до +20 дБм)	200 мВт (+23 дБм)	APC-3,5 мм (вилка)
E9300A	от 10 МГц до 18 ГГц	от 1 нВт до 100 мВт (от -60 до +20 дБм)	320 мВт (+25 дБм), средняя 2 Вт (+33 дБм), пиковая (<10 мкс)	Туре-N (вилка)
E9301A	10 МГц до 6 ГГц	от 1 нВт до 100 мВт (от -60 до +20 дБм)	320 мВт (+25 дБм), средняя 2 Вт (+33 дБм), пиковая (<10 мкс)	Туре-N (вилка)
E9304A	от 9 кГц до 6 ГГц	от 1 нВт до 100 мВт (от -60 до +20 дБм)	320 мВт (+25 дБм), средняя 2 Вт (+33 дБм), пиковая (<10 мкс)	Туре-N (вилка)
E9300B	от 10 МГц до 18 ГГц	от 1 мкВт до 25 Вт (от -30 до +44 дБм)	от 0 °C до 35 °C: 30 Вт, средняя от 35 °C до 55 °C: 20 Вт, средняя <6 ГГц: 500 Вт, пиковая >6 ГГц: 125 Вт, пиковая 500 Вт мкс на импульс	Туре-N (вилка)
E9301B	от 10 МГц до 6 ГГц	от 1 мкВт до 25 Вт (-30 до +44 дБм)	от 0 °C до 35 °C: 30 Вт, средняя от 35 °C до 55 °C: 20 Вт, средняя <6 ГГц: 500 В, пиковая 500 Вт мкс на импульс	Туре-N (вилка)
E9300H	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 нВт до 1 Вт (от -50 до +30 дБм)	3,16 Вт, средняя 100 Вт, пиковая 100 Вт мкс на импульс	Туре-N (вилка)
E9301H	от 10 МГц до 6 ГГц	от 10 нВт до 1 Вт (от -50 до +30 дБм)	3,16 Вт, средняя 100 Вт, пиковая 100 Вт мкс на импульс	Туре-N (вилка)

Технические характеристики серии 8480

Модель	Диапазон частот	Макс. КСВ	Линейность мощности ¹	Макс. мощность	Тип соединителя	Масса
Преобразователи мощности 25 Вт - от 1 мВт до 25 Вт (от 0 до +44 дБм)						
8481В	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 МГц до 2 ГГц: 1,10 от 2 до 12,4 ГГц: 1,18 от 12,4 до 18 ГГц: 1,28	от +35 до +44 дБм; ±4%	от 0 ° до 35 °С: 30 Вт, средняя ² от 35 ° до 55 °С: 25 Вт, средняя 0,01 до 5,8 ГГц: 500 Вт пик.	Type-N (вилка)	Нетто 0,8 кг В упаковке 1,5 кг
8482В	от 100 кГц до 4,2 ГГц	от 100 кГц до 2 ГГц: 1,10 от 2 до 4,2 ГГц: 1,18		от 5,8 до 18 ГГц: 125 Вт пик 500 Вт х мкс на импульс	Type-N (вилка)	
Преобразователи мощности 3 Вт - от 100 мкВт до 3 Вт (от -10 до +35 дБм)						
8481Н	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 МГц до 8 ГГц: 1,20 от 8 до 12,4 ГГц: 1,25 от 12,4 до 18 ГГц: 1,30	от +25 до +35 дБм; ±5%	3,5 Вт, средняя, 100 Вт пик 100 Вт х мкс на импульс	Type-N (вилка)	Нетто 0,2 кг В упаковке 0,5 кг
8482Н	от 100 кГц до 4,2 ГГц	от 100 кГц до 4,2 ГГц: 1,20			Type-N (вилка)	
Преобразователи мощности 100 мВт - от 1 мкВт до 100 мВт (от -35 до +20 дБм)						
N8485A	от 10 МГц до 33 ГГц	от 10 до 50 МГц: 1,53 от 50 МГц до 100 МГц: 1,11 от 100 МГц до 2 ГГц: 1,05 от 2 до 12,4 ГГц: 1,14 от 12,4 до 18 ГГц: 1,20 от 18 до 26,5 ГГц: 1,38	+10 до +20 дБм; ±2%	25 дВм, средняя 15 Вт пик в течение 2 мкс	APC-3,5 мм (вилка)	Нетто 0,2 кг В упаковке 0,9 кг
Опция 033	от 10 МГц до 33 ГГц	от 26,5 до 33 ГГц: 1,36				
N8481A	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 до 30 МГц: 1,57 от 30 до 50 МГц: 1,16 от 50 МГц до 2 ГГц: 1,07 от 2 до 12,4 ГГц: 1,16 от 12,4 до 18 ГГц: 1,25			Type-N (вилка)	
N8482A	от 100 кГц до 6 ГГц	от 100 до 300 кГц: 1,57 от 0,3 до 1 МГц: 1,13 от 1 МГц до 2 ГГц: 1,06 от 2 до 6 ГГц: 1,08			Type-N (вилка)	
8483A	от 100 кГц до 2 ГГц	от 100 до 600 кГц: 1,80 от 600 кГц до 2 ГГц: 1,18		300 мВт, средняя, 10 Вт пик	Type-N (вилка) 75 Ом	
R8486A	от 26,5 до 40 ГГц	1,4	от +10 до +20 дБм; ±3%	300 мВт, средняя, 15 Вт пик 30 Вт х мкс на импульс	Волноводный фланец UG-599/U	Нетто 0,26 кг В упаковке 0,66 кг
Q8486A	от 33 до 50 ГГц	1,5			Волноводный фланец UG-383/U	
V8486A	от 50 до 75 ГГц	1,04	от +10 до +20 дБм; ±2% -30 до +10 дБм <±1%	200 мВт, средняя, 40 Вт пик 10 мкс на импульс коэфф-т заполнения 0,5%	Волноводный фланец UG-385/U	Нетто 0,4 кг В упаковке 1 кг
W8486A	от 75 до 110 ГГц	1,08	±2%	200 мВт, средняя, 40 Вт пик	Волноводный фланец UG-387/U	Нетто 0,4 кг В упаковке 1,0 кг
8487A	от 50 МГц до 50 ГГц	от 50 до 100 МГц: 1,15 от 100 МГц до 2 ГГц: 1,10 от 2 до 12,4 ГГц: 1,15 от 12,4 до 18 ГГц: 1,20 от 18 до 26,5 ГГц: 1,25 от 26,5 до 40 ГГц: 1,30 от 40 до 50 ГГц: 1,50	от +10 до +20 дБм; ±3%	300 мВт, средняя, 15 Вт пик 30 Вт х мкс на импульс	2,4 мм (вилка)	Нетто 0,14 кг В упаковке 0,5 кг
Преобразователи мощности с высокой чувствительностью от 100 пВт до 10 мкВт (от -70 до -20 дБм)						
8481D^{3,4}	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 до 30 МГц: 1,40 от 30 МГц до 4 ГГц: 1,15 от 4 до 10 ГГц: 1,20 от 10 до 15 ГГц: 1,30 от 15 до 18 ГГц: 1,35	от -30 до -20 дБм; ±1%	100 мВт, средняя, 100 мВт пик	Type-N (m)	Нетто 0,18 кг В упаковке 0,9 кг
8485D³	от 50 МГц до 26,5 ГГц	от 0,05 до 0,1 ГГц: 1,19 от 0,1 до 4 ГГц: 1,15 от 4 до 12 ГГц: 1,19 от 12 до 18 ГГц: 1,25 от 18 до 26,5 ГГц: 1,29	от -30 до -20 дБм; ±2%	100 мВт, средняя, 100 мВт пик	APC-3,5 мм (вилка)	Нетто 0,2 кг В упаковке 0,5 кг
Опция 033	от 50 МГц до 33 ГГц	от 26,5 до 33 ГГц: 1,35				
8487D³	от 50 МГц до 50 ГГц	от 0,05 до 0,1 ГГц: 1,19 от 0,1 до 2 ГГц: 1,15 от 2 до 12,4 ГГц: 1,20 от 12,4 до 18 ГГц: 1,29 от 18 до 34 ГГц: 1,37 от 34 до 40 ГГц: 1,61 от 40 до 50 ГГц: 1,89	от -30 до -20 дБм; ±2%	100 мВт, средняя, 100 мВт пик	2,4 мм (вилка)	В упаковке 0,5 кг Нетто 0,2 кг
R8486D³	от 26,5 до 40 ГГц	1,4	от -30 до -25 дБм; ±3%	100 мВт, средняя или пик 40 В пост. тока, макс.	Волноводный фланец UG-599/U	Нетто 0,26 кг В упаковке 0,66 кг
Q8486D³	от 33 до 50 ГГц	1,4	от -25 до -20 дБм; ±5%		Волноводный фланец UG-383/U	

¹ Незначительные отклонения за исключением отмеченных диапазонов мощности² Для импульсов с мощностью более 30 Вт максимальное среднее значение мощности (P_а) ограничено энергией импульса (E) в Вт х мкс в соответствии с выражением P_а = 30 - 0,02E.³ Содержит аттенуатор 11708А с ослаблением 30 дБ для калибровки с помощью эталона мощности 0 дБм на частоте 50 МГц. Ослабление аттенуатора 11708А устанавливается заводом равным 30 ± 0,05 дБ на частоте 50 МГц, которое контролируется NIST. КСВН на 50 МГц составляет менее 1,05.⁴ Этот преобразователь мощности заменяет популярный преобразователь мощности 8484А.

N8481A
8481B
8481D
8481H
N8482A
8482B
8482H
8483A
N8485A
8485D
R8486A
Q8486A
R8486D
Q8486D
W8486A
8487A/D
V8486A

N1911A
N1912A

- Полоса пропускания видеосигнала 30 МГц
- Дискретизация в реальном масштабе времени однократных процессов со скоростью 100 миллионов выборок в секунду
- Установка нуля и калибровка при подключенном к контролируемому устройству приборе
- Измерения максимальной, средней мощности и отношения максимальной мощности к средней мощности, временные измерения длительности фронта, длительности спада, длительности импульса, периода повторения импульсов, коэффициента заполнения, времени появления положительного и отрицательного значения и статистический анализ при помощи дополняющей интегральной функции распределения (CCDF)
- Простая организация измерений с 22 предварительными установками, включающими WiMAX и WLAN
- Возможность подключения к USB, локальной сети и GPIB



Измеритель мощности серии P N1912A (двухканальный)

Измерители мощности серии P N1911A и N1912A

Разработаны для ответственных применений

Одноканальный и двухканальный измерители мощности N1911A и N1912A с преобразователями мощности N192xA обеспечивают широкополосные высококачественные измерения, которые необходимы при проверке соответствия продукции требованиям по мощности.

Измерители мощности серии P имеют полосу пропускания видеосигнала 30 МГц и непрерывную дискретизацию со скоростью 100 миллионов выборок в секунду для быстрых, точных и повторяемых измерений. Когда эти измерители мощности используются с широкополосными преобразователями мощности серии P, они обеспечивают возможность интенсивных измерений, которые могут быть оптимизированы для применения в космической и оборонной технике, беспроводной связи и при построении беспроводных сетей связи (802.11a/b/g).

Всесторонние измерения параметров мощности и времени

Измерители мощности и преобразователи мощности P-серии предоставляют возможность всесторонних измерений, которые удовлетворяют требованиям к мощности для многих применений в разработке и производстве.

- Измерения максимальной, средней мощности и отношения максимальной мощности к средней мощности
- Режимы свободных и стробированных во времени измерений
- Автоматическое измерение длительности фронта, длительности спада, времени до появления положительного значения и времени до появления отрицательного значения

Низкая стоимость владения

Взаимная совместимость измерителей мощности серии P с предлагаемыми в настоящее время преобразователями мощности дает множество опций для расширения полезности средств измерения мощности. Одинаковые функции и виды измерений, выполняемые измерителями мощности серий EPM, EPM-P и P, совместимы по коду и имеют те же самые команды SCPI команды, позволяя повторно использовать тестовое программное обеспечение. Двухгодичный цикл калибровки измерителей мощности серии P снижает стоимость владения.

Совместимость более чем с 30 преобразователями мощности компании Agilent

Измерители мощности серии P также работают с преобразователями мощности 8480 и серии E. Это дает возможность выбора из более чем 30 преобразователей мощности для измерения максимальной и средней мощности в широком динамическом диапазоне от -70 до +44 дБм с перекрытием по частоте от 9 кГц до 110 ГГц.

Технические характеристики

Общие характеристики

Число каналов

N1911A Измеритель мощности P-серии, одноканальный

N1912A Измеритель мощности P-серии, двухканальный

Диапазон частот

N1921A Широкополосный преобразователь мощности P-серии, от 50 МГц до 18 ГГц

N1922A Широкополосный преобразователь мощности P-серии, от 50 МГц до 40 ГГц

Измерения

Измерения максимальной, средней мощности и отношения максимальной мощности к средней мощности обеспечиваются со свободным или стробированным во времени определением.

Также обеспечиваются измерения временных параметров импульсов, таких как длительность фронта, длительность спада, времени до появления положительного значения и времени до появления отрицательного значения.

Совместимость с преобразователями мощности

Измерители мощности серии P совместимы с широкополосными преобразователями мощности серии P, с преобразователями мощности серии E и с преобразователями мощности 8480 серии.

Основные системные требования и характеристики

Максимальная частота дискретизации:

100 миллионов выборок в секунду, непрерывная дискретизация

Полоса пропускания видеосигнала: не менее 30 МГц

Полоса пропускания одиночного перепада: не менее 30 МГц

Длительность фронта: не более 13 нс (для частот > 500 МГц)

Длительность спада: не более 13 нс (для частот > 500 МГц)

Минимальная длительность импульса: 50 нс

Динамический диапазон:

от -35 до +20 дБм (> 500 МГц)

от -30 до +20 дБм (50 – 500 МГц)

Максимальная длительность захваченного сигнала: 1 секунда

Максимальная частота повторения импульсов:

10 МГц (при 10 выборках на периоде)

Развертка

Диапазон длительностей: от 2 нс/дел до 100 мс/дел

Погрешность: 10×10^{-6}

Джиттер: не более 1 нс

Физические характеристики

Габаритные размеры:

Размеры без выступов на передней и задней панелях:

88,5 мм В x 212,6 мм Ш x 348,3 мм Г

Масса нетто:

N1911A: не более 3,5 кг

N1912A: не более 3,7 кг

Масса в упаковке:

N1911A: не более 7,9 кг

N1912A: не более 8,0 кг

Принадлежности

34131A Транспортный ящик основного прибора

34161A Сумка для принадлежностей

Принадлежности для кабелей

Переходы к кабелю преобразователя мощности только для использования с преобразователями мощности серии 8480 и серии E

N1917A Переход к кабелю измерителя P-серии, 1,5 м

N1917B Переход к кабелю измерителя P-серии, 3 м

N1917C Переход к кабелю измерителя P-серии, 10 м

Основная литература и связь в сети Интернет

Configuration Guide (Руководство по конфигурированию),

номер публикации 5989-1252EN

Technical Overview (Технический обзор), номер публикации 5989-1049EN

Data Sheet (Технические характеристики), номер публикации 5989-2471EN

P-Series Power Meter IEEE 802.16 WiMAX Measurement Application, номер публикации 5989-6423EN

P-Series Power Sensor Internal Zeroing and Calibration for RF Power Sensor, номер публикации 5989-6509EN

www.agilent.com/find/wideband_powermeters

Информация для заказа

N1911A Измеритель мощности серии P (один канал)

N1912A Измеритель мощности серии P (два канала)

N1912A-003 Вход для преобразователя на задней панели

(выход калибратора на задней панели)

N1912A-908 Комплект для установки в стойку для одного прибора

N1912A-909 Комплект для установки в стойку для двух приборов

N1912A-1A7 Комплект для установки в стойку для двух приборов

N1912A-A6J Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными

- Работают с новыми измерителями мощности серии P (N1911A и N1912A)
- Установка нуля и калибровка при еще подключенном к контролируемому устройству
- Измерения в диапазоне частот до 40 ГГц
- Широкий динамический диапазон измерения максимальной мощности



Широкополосные преобразователи мощности серии P N192xA

Широкополосные преобразователи мощности серии P N192xA

Преобразователи мощности N1921A (от 50 МГц до 18 ГГц) и N1922A (от 50 МГц до 40 ГГц) работают только с измерителями мощности серии P. Эти преобразователи мощности имеют свой кабель, постоянно подключенный (жестко заделанный) к преобразователю, чтобы обеспечить наиболее высокие требования к неравномерности характеристики в широком диапазоне частот.

Измерения без внешней калибровки

Преобразователи мощности P-серии являются первыми преобразователями, обеспечивающими "установку нуля и калибровку", которая устраняет при проведении калибровки необходимость использования внешнего опорного источника. Защищенная патентом технология компании Agilent в каждом преобразователе мощности объединяет опорный источник постоянного напряжения с переключающими схемами, так что вы можете производить установку нуля и калибровку преобразователя мощности, когда он подключен к контролируемому устройству. Это свойство устраняет необходимость подключения и отключения источника для калибровки, тем самым уменьшая время контроля, неопределенность измерений, а также износ и отрыв соединителей. Это особенно полезно в производстве и в условиях автоматического контроля, где каждая секунда на счету. Преобразователи мощности могут быть встроены в измерительную оправку без необходимости переключать опорные сигналы.

Упрощенные поправочные коэффициенты

Для обеспечения точности измерений мощности измерители мощности обычно дополняются множеством различных поправочных коэффициентов для преобразователей мощности, включающих линейность, частоту и температуру. При более широких полосах частот этот метод может быть громоздким и менее точным. Для того чтобы упростить процесс и повысить скорость измерений при сохранении их точности, компания Agilent использует метод четырехмерного моделирования, при котором измеряется входная мощность, частота, температура и выходное напряжение во всех предусмотренных для преобразователей мощности диапазонах измерений. Данные из этой четырехмерной модели генерируются во время начальной заводской калибровки преобразователей мощности и записываются в СППЗУ, а затем используются прогрессивные алгоритмы, чтобы быстро и точно оценить преобразователи мощности по этой модели без требований к измерителю мощности интерполировать поправочные коэффициенты и линейность кривых. Если вы проводите испытания, в которых частота часто изменяется, например, при проверке усилителей на нескольких несущих частотах в разных диапазонах, вы заметите указанное улучшение в скорости измерений.

Технические характеристики

Модель	Диапазон частот	Динамический диапазон	Повреждающий уровень мощности	Тип соединителя
N1921A	от 50 МГц до 18 ГГц	от -35 до +20 дБм (> 500 МГц) от -30 до +20 дБм (от 50 до 500 МГц)	+23 дБм (средн. мощность) +30 дБм (длительн. < 1 мкс) (пик. мощность)	Вилка типа N
N1922A	от 50 МГц до 40 ГГц	от -35 до +20 дБм (> 500 МГц) от -30 до +20 дБм (от 50 до 500 МГц)	+23 дБм (средн. мощность) +30 дБм (длительн. < 1 мкс) (пик. мощность)	Вилка 2,4 мм

Максимальный КСВН

Диапазон частот	N1921A/N1922A
от 50 МГц до 10 ГГц	1,2
от 10 до 18 ГГц	1,26
от 18 до 26,5 ГГц	1,3
от 26,5 до 40 ГГц	1,5

Неопределенность калибровки преобразователя мощности

Определение: Неопределенность возникает в результате нелинейности при детектировании преобразователем мощности и в процессе коррекции. Ее можно рассматривать как сочетание традиционной линейности, поправочных коэффициентов калибровки и требований температурного диапазона, а также как неопределенность, связанную с внутренним процессом калибровки.

Диапазон частот	N1921A	N1922A
от 50 МГц до 500 МГц	4,5 %	4,3 %
от 500 МГц до 1 ГГц	4,0 %	4,2 %
от 1 ГГц до 10 ГГц	4,0 %	4,4 %
от 10 ГГц до 18 ГГц	5,0 %	4,7 %
от 18 ГГц до 26,5 ГГц		5,9 %
от 26,5 до 40 ГГц		6,0 %

Физические характеристики

Габаритные размеры

N1921A: 135 мм x 40 мм x 27 мм

N1922A: 127 мм x 40 мм x 27 мм

Масса

Масса с кабелем:

Опция 105: 0,4 кг

Опция 106: 0,6 кг

Опция 107: 1,4 кг

Варианты длины фиксированного кабеля преобразователя мощности

1,5 м; стандартно

3,0 м; опция 106

10 м; опция 107

Основная литература и связь в сети Интернет

Configuration Guide (Руководство по конфигурированию), номер публикации 5989-1252EN

Technical Overview (Технический обзор), номер публикации 5989-1049EN

Data Sheet (Технические характеристики), номер публикации 5989-2471EN

www.agilent.com/find/wideband_powermeters

Информация для заказа

N1921A Широкополосный преобразователь мощности серии P (от 50 МГц до 18 ГГц)

N1922A Широкополосный преобразователь мощности серии P (от 50 МГц до 40 ГГц)

N1922A-105 Длина фиксированного кабеля 1,5 м (стандартно)

N1922A-106 Длина фиксированного кабеля 3 м

N1922A-107 Длина фиксированного кабеля 10 м

N1922A-1A7 Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными



Спец. раздел

N8973A
N8974A
N8975A

- Простота измерения параметров усилителей и преобразователей частоты
- Высокая точность и повторяемость результатов измерения, обусловленная малой погрешностью прибора
- Моноблочные анализаторы до 26,5 ГГц (и выше, на заказ)
- Дополнительные источники шума упрощают измерительную установку и повышают точность



Независимо от того, работает ли конструктор с системами, подсистемами, узлами или дискретными радиоэлементами, каждая составляющая вносит определенный уровень шума, который влияет на характеристики устройства в целом. Путем измерения и уменьшения коэффициента шума можно добиться преимуществ разрабатываемого устройства перед конкурентами. Технические решения Agilent в области измерения коэффициента шума обеспечивают быстрое получение точных и повторяющихся результатов как в лабораторных, так и в производственных условиях.

Измерители коэффициента шума и коэффициента усиления NFA

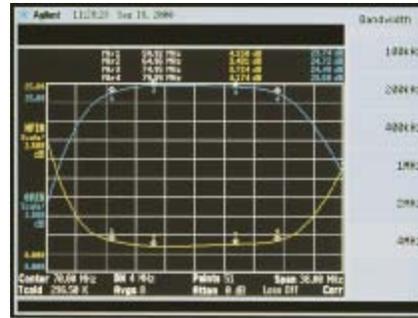
N8973A, N8974A, N8975A	Источник шума ENR	Источники шума ENR		
		от 4 до 7 дБ	от 12 до 17 дБ	от 20 до 22 дБ
Коэффициент шума	Диапазон измерения	от 0 до 20 дБ	от 0 до 30 дБ	от 0 до 35 дБ
Предел погрешности приборов N8973A/74A/75A (от 10 МГц до 3,0 ГГц)		±0,05 дБ	±0,05 дБ	±0,1 дБ
N8974A/75A (>3,0 ГГц)		±0,15 дБ	±0,15 дБ	±0,2 дБ
Коэффициент усиления ¹	Диапазон измерения	от -20 дБ до +40 дБ		
Предел погрешности		±0,17 дБ		

Скорость измерения² (номинальная) для серии Agilent NFA

Модель	Диапазон частот	8 усреднений	64 усреднения
N8973A	от 10 МГц до 3,0 ГГц	<50 мс/измерение	<42 мс/измерение
N8974A	от 10 МГц до 3,0 ГГц	<50 мс/измерение	<42 мс/измерение
	от 3,0 до 6,7 ГГц	<70 мс/измерение	<50 мс/измерение
N8975A	от 10 МГц до 3,0 ГГц	<50 мс/измерение	<42 мс/измерение
	от 3,0 до 26,5 ГГц	<70 мс/измерение	<50 мс/измерение
N8975AZ-K40	от 26,5 до 40 ГГц		
N8975AZ-K50	от 36,5 до 50 ГГц		
N8975AZ-K63	от 50 до 63,5 ГГц		
N8975AZ-K75	от 61,5 до 75 ГГц		
N8975AZ-K88	от 75 до 88,5 ГГц		
N8975AZ-K98	от 86,5 до 100 ГГц		
N8975AZ-K99	от 96,5 до 110 ГГц		

¹ При ширине полос измерения менее 4 МГц и расстоянии между точками измерения менее 3 МГц предел погрешности коэффициента усиления может измениться максимум до ±0,7 дБ.

² Уточненные значения коэффициента шума и усиления, измеренные на ослабителе 3 дБ при повторном цикле развертки 101 точки от 600 МГц до 1,0 ГГц (или от 4,0 до 6,0 ГГц) при ширине полосы измерения 4 МГц.



Встроенный цветной дисплей с диагональю 17 см обеспечивает одно- или полиэкранное отображение результатов одновременного измерения коэффициента усиления и коэффициента шума.

Серия NFA: получение исчерпывающих характеристик

Анализаторы шумов серии NFA дают новые возможности, позволяющие упростить проведение испытаний как при выполнении исследовательских работ, так и в процессе производства. Простота работы с этими приборами дает возможность инженерно-техническому персоналу быстро и правильно выполнять сложные испытания, просматривать результаты измерений в различных форматах, выводить результаты на печать или запоминать их на диске. С помощью ограничительных линий на экране значительно упрощаются допусковые испытания.

Серия SNS: обеспечение полноты измерений

Источники шума серии SNS дополняют приборы серии NFA, упрощая измерительные установки и повышая точность измерений. Вместо ручной загрузки калибровочных коэффициентов избыточного коэффициента шума (ИКШ) в анализатор шумов данные ИКШ запоминаются электронным способом в источнике шума и автоматически загружаются при его подключении к анализатору. Источники шума серии SNS могут также измерять температуру окружающей среды, обеспечивая поддержание самой высокой точности измерений.

Серия 346A/B/C:

Источники шума серии 346 работают вместе с измерителями коэффициента шума серии NFA и анализаторами спектра серии PSA при выполнении точных и надежных измерений коэффициента шума. Каждый источник шума серии 346 имеет уникальные калибровочные значения ИКШ на заданных частотах. Эти значения напечатаны на этикетке источника шума и могут быть вручную введены в NFA или PSA. Кроме того, эти данные содержатся на дискете, поставляемой с источником шума, для быстрого ввода в NFA или PSA. Источники шума серии 346 предназначены для выполнения измерений в широком диапазоне частот (от 10 МГц до 50 ГГц), значений ИКШ (от 4,4 до 20 дБ) и с различными типами соединителей.

Встроенные измерения коэффициента шума с наилучшей в отрасли точностью

Уникальный метод калибровки при измерении коэффициента шума в анализаторах цепей серии PNA-X (с опцией 029) использует модуль электронной калибровки ECal для настройки импеданса с целью устранения эффектов, связанных с неполным согласованием в источнике, обеспечивая точные измерения коэффициента шума усилителей с импедансом 50 Ом. Точность измерения превосходит точность измерителей коэффициента шума, использующих метод Y-фактора, или анализаторов спектра. При одном подключении к усилителю анализаторы цепей серии PNA-X обеспечивают быстрые и высокоточные измерения S-параметров, компрессии коэффициента усиления и фазы, интермодуляционных искажений, гармоник и т. д.



Спец. раздел

Серия
SNS
Серия
346

- Источники шума компании Agilent с диапазоном частот от 10 МГц до 50 ГГц
- Избыточный коэффициент шума (ENR), выбираемый для различных прикладных задач
- Источники шума серии SNS содержат данные ENR, уменьшающие вероятность ошибки пользователя



Серия SNS



Широкополосные источники шума 346A/B/C

Источники шума серии SNS

Для упрощения измерений и повышения точности источники шума серии SNS работают совместно с измерителями коэффициента шума серии NFA компании Agilent. Когда источник шума подключается к измерителю коэффициента шума серии NFA, он автоматически загружает в анализатор содержащиеся в нем данные калибровки. Источники шума серии SNS могут также подключаться к анализаторам спектра серии ESA или анализаторам сигналов MXA и EXA компании Agilent. Эти источники шума имеют также возможность автоматического измерения своей собственной шумовой температуры, так что может быть обеспечена компенсация данных калибровки. Эти возможности повышают общую надежность и точность измерения коэффициента шума. Источники шума SNS могут быть использованы для различных применений в обеспечиваемом ими диапазоне частот, значениях избыточного коэффициента шума (ИКШ) и при коаксиальных типах соединителей.

Основные технические характеристики серии SNS

Модель	Диапазон частот	Значение ИКШ (ENR)
N4000A	от 10 МГц до 18 ГГц	от 4,5 до 6,6 дБ
N4001A	от 10 МГц до 18 ГГц	от 14 до 16 дБ
N4002A	от 10 МГц до 12 ГГц от 12 ГГц до 26,5 ГГц	от 12 до 16 дБ от 14 до 17 дБ

Модель	Диапазон частот (ГГц)	Максимальный КСВ	Коэффициент отражения
N4000A	от 0,01 до 3,0	<1,04	0,02
	от 3,0 до 7,0	<1,13	0,06
	от 7,0 до 18,0	<1,22	0,10
N4001A	от 0,01 до 3,0	<1,15	0,07
	от 3,0 до 7,0	<1,20	0,09
	от 7,0 до 18,0	<1,25	0,11
N4002A	от 0,01 до 3,0	<1,22	0,10
	от 3,0 до 7,0	<1,25	0,10
	от 7,0 до 18,0 от 18,0 до 26,5	<1,25 <1,35	0,11 0,15

Информация для заказа

N4000A Источник шума серии SNS, от 10 МГц до 18 ГГц, ENR = 6 дБ (ном.)
N4001A Источник шума серии SNS, от 10 МГц до 18 ГГц, ENR=15 дБ (ном.)
N4002A Источник шума серии SNS, от 10 МГц до 26,5 ГГц, ENR=15 дБ (ном.)
 Все источники шума серии SNS в стандартной конфигурации имеют соединитель APC 3,5 (вилка).

Соединитель

N400xA-001 Тип N (вилка)

Заказное решение

N400xA-N10 Калибровка в соответствии с самыми современными стандартами (для использования совместно с N2002A)

Опции для технического обслуживания:

Гарантия и обслуживание

Стандартный гарантийный срок 1 год.

Для гарантии и технического обслуживания в течение 3 лет, следует заказать опцию R-51B-001-3C: "Продление годового срока гарантийного обслуживания до 3 лет с возвратом для обслуживания в компанию Agilent" (для 1 прибора).

Калибровка ¹

Для 3-летней гарантии, следует заказать 36-месячный план калибровки, как приводится ниже. Для 5-летней гарантии, следует заказать 60-месячный план калибровки.

R-50C-001 Стандартный план калибровки

R-50C-002 План калибровки на соответствие стандарту

Источники шума серии 346

Источники шума Agilent серии 346 работают совместно с измерителем коэффициента шума Agilent NFA и анализатором спектра серии PSA для обеспечения точных и надежных измерений коэффициента шума. Каждый источник шума серии 346 имеет индивидуально откалиброванные значения ENR на определенных частотах. Данные калибровки нанесены на этикетке источника шума и могут быть введены вручную в измеритель коэффициента шума NFA или анализатор PSA. Для быстрого ввода данных источника шума ENR в NFA или PSA, совместно с ним поставляется гибкий диск с данными калибровки. Источники шума серии 346 разработаны для широкого круга различных применений в обеспечиваемом ими диапазоне частот и при коаксиальных типах соединителей.

Заказное решение по источникам шума

346B с опцией 346B-H01 Источник шума с высоким ENR

346B-H01 высокий ENR (21 дБ, тип. значение), пригодный для измерения параметров устройств с высоким коэффициентом шума.*

346B с опцией 346B-H42 Источник шума для систем спутникового радиовещания (DBS)

346B-H42 был разработан специально для испытания преобразователей с низким уровнем шума (LNB), используемых для систем спутникового радиовещания (DBS). Волноводный выход WR75, 5 дБ ENR, высокая точность калибровки ENR и низкий КСВ обеспечивают более высокую точность измерения коэффициента шума DBS LNB.*

346СК01 Широкополосный источник шума

Этот коаксиальный источник шума перекрывает диапазон часто от 1 до 50 ГГц и имеет коаксиальный соединитель 2,4 мм. ENR составляет 20 дБ (ном. значение) на частоте 1 ГГц и 7 дБ на частоте 50 ГГц.*

Основные технические характеристики серии 346

Модель	Диапазон частот	Значение ENR
346A	от 10 МГц до 18 ГГц	от 4,5 до 6,6 дБ
346B	от 10 МГц до 18 ГГц	от 14 до 16 дБ
346C	от 10 МГц до 12 ГГц	от 12 до 16 дБ
	от 12 ГГц до 26,5 ГГц	от 14 до 17 дБ

Модель	Диапазон частот (ГГц)	Максимальный КСВ	Коэффициент отражения
346A/B	от 0,01 до 3,0	1,3	0,13
	от 3,0 до 5,0	1,15	0,07
	от 5,0 до 18,0	1,25	0,11
346C	от 0,01 до 18,0	1,25	0,11
	от 18,0 до 26,5	1,35	0,15

¹ Опция доступна не во всех странах.

* Для получения технических характеристик следует обратиться в компанию Agilent.

Информация для заказа

346A Источник шума серии 346, от 10 МГц до 18 ГГц, ENR = 5 дБ (ном.)

346B Источник шума серии 346, от 10 МГц до 18 ГГц, ENR=15 дБ (ном.)

346C Источник шума серии 346, от 10 МГц до 26,5 ГГц, ENR=15 дБ (ном.)

Все источники шума серии 346 в стандартной конфигурации имеют соединитель APC 3,5 (вилка).

Соединители (за исключением 346C)

346x-001 Тип N (вилка)

346x-002 Тип APC 7 мм

- Сверхширокополосные до 50 ГГц
- Выходная мощность до 1 ватта
- Компактная конструкция



Микроволновые системные усилители

Эти усилители предназначены для повышения выходной мощности микроволновых источников и увеличения скорости измерений испытательных систем с улучшенным динамическим диапазоном. Они используются для возбуждения самых разнообразных типов узкополосных ламп бегущей волны с помощью единого технического решения, обеспечивающего высокую надёжность и низкую стоимость, поддержания работоспособности год за годом. Имея низкий для их широкой полосы коэффициент шума и высокий коэффициент усиления, эти усилители могут обеспечить значительное улучшение коэффициента шума системы. Используя обратную связь со входом внешнего источника автоматической регулировки усиления (APU), конструкторы системы могут управлять уровнем выходной мощности на испытательном порте, сводя на нет влияние отражений и потерь. Использование удалённого источника питания постоянного тока позволяет получить мощность ВЧ сигнала непосредственно в том месте, где это требуется. Для этого усилитель и источник питания снабжены кабелем постоянного тока длиной 2 метра.

Предусилители Agilent 87405 В / С работают в диапазоне частот от 100 МГц до 18 ГГц. Надёжное усиление и низкий коэффициент шума этих предусилителей позволяет уменьшить погрешности системы и повысить её рабочие характеристики. Удобный источник тока смещения для пробников делает портативные предусилители 87405 В / С идеальными в качестве внешних предусилителей для различных приборов компании Agilent, таких как анализаторы спектра PSA, ESA и MXA.

Технические характеристики (в интервале от + 20 до + 30 °С)

Модель	Диапазон частот, ГГц	Вых. мощность, P _{sat} , дБм	Вых. мощность P _{1dB} , дБм	Коефф. усиления, дБ, мин.	Коефф. шума, дБ (тип.)	Детектиров. выход	Ток смещения В / А	ВЧ соединители (вх / вых)
83006A	от 0,01 до 26,5	+18 тип.: от 0,01 до 10 ГГц +16 тип.: от 10 до 20 ГГц +14 тип.: от 20 до 26,5 ГГц	+13, от 0,01 до 20 ГГц +10, от 20 до 26,5 ГГц	20	13, от 0,01 до 0,1 ГГц 8, от 0,1 до 18 ГГц 13, от 18 до 26,5 ГГц	Нет	+12 В при 450 мА -12 В при 50 мА	3,5 мм (розетка)
83017A	от 0,5 до 26,5	+20 тип.: от 0,5 до 20 ГГц +15 тип.: от 20 до 26,5 ГГц	+18, от 0,5 до 20 ГГц +13, от 20 до 26,5 ГГц***	25	8, от 0,5 до 20 ГГц 13, от 20 до 26,5 ГГц	Да	+12 В при 700 мА -12 В при 50 мА	3,5 мм (розетка)
83018A	от 2 до 26,5	+24, от 2 до 20 ГГц +21, от 20 до 26,5 ГГц	+22, от 2 до 20 ГГц +17, от 20 до 26,5 ГГц	27, от 2 до 20 ГГц 23, от 20 до 26,5 ГГц	10, от 2 до 20 ГГц 13, от 20 до 26,5 ГГц	Да	+12 В при 2 А -12 В при 50 мА	3,5 мм (розетка)
83020A	от 2 до 26,5	+30, от 2 до 20 ГГц +30, от 20 до 26,5 ГГц*	+28, от 2 до 20 ГГц +28, от 20 до 26,5 ГГц*	30, от 2 до 20 ГГц 27, от 20 до 26,5 ГГц	10, от 2 до 20 ГГц 13, от 20 до 26,5 ГГц	Да	+15 В при 3,2 А -15 В при 40 мА	3,5 мм (розетка)
83050A	от 2 до 26,5	+20, от 2 до 40 ГГц +19, от 40 до 50 ГГц**	+15, от 2 до 40 ГГц +13, от 40 до 50 ГГц	21	6, от 2 до 26,5 ГГц 10, от 26,5 до 50 ГГц	Нет	+12 В при 830 мА -12 В при 50 мА	2,4 мм (розетка)
83051A	от 0,045 до 50	+12, от 0,045 до 45 ГГц +10, от 45 до 50 ГГц	+8, от 0,045 до 45 ГГц +6, от 45 до 50 ГГц	23	12, от 0,045 до 2 ГГц 6, от 2 до 26,5 ГГц 10, от 26,5 до 50 ГГц	Нет	+12 В при 425 мА -12 В при 50 мА	2,4 мм (розетка)
87405B	от 0,01 до 4	+10 тип.	+8	22 – 27	5	Нет	+15 В при 105 мА	N (розетка)/N (вилка)
87405C	0,1 до 18	+18 тип., от 0,1 до 4 ГГц +17 тип., от 4 до 18 ГГц	+15, от 0,1 до 4 ГГц +14, от 4 до 18 ГГц	25	6, от 0,1 до 4 ГГц 4,5, от 4 до 18 ГГц	Нет	+15 В при 140 мА -15 В при 140 мА 0 В при 140 мА	N (розетка)/N (вилка)
87415A	2 до 8	+26 тип.	+23	25	13	Нет	+12 В при 900 мА	SMA (розетка)

* -0,7 дБ/ГГц (20<f<26,5)

** -0,2 дБ/ГГц (40<f<50)

*** -0,75 дБ/ГГц (20<f<26,5)

Габаритные размеры

83006A, 83017A, 83050A, 83051A, 87415A:

45 мм (В) x 103 мм (Ш) x 132 мм (Д)

83018A: 76 мм (В) x 114 мм (Ш) x 212 мм (Д)

83020A: 87 мм (В) x 202 мм (Ш) x 275 мм (Д)

87405B: 28 мм (В) x 28 мм (Ш) x 110 мм (Д)

87405C: 40,3 мм (В) x 18 мм (Ш) x 98,3 мм (Д)

Масса

83006A, 83017A, 83050A, 83051A, 87415A: 0,64 кг;

83018A: 1,8 кг; **83020A:** 3,9 кг;

87405B: 0,233 кг

87405C: 0,22 кг

Кабели для напряжения питания

Кабель длиной 2 м, соединитель на одном конце, незамонтированные концы проводников – на другом; поставляется с перечисленными ниже усилителями

83006A, 83017A, 83018A, 83050A, 83051A, 87415A:

кодовый номер 83006-60004

83020A: кодовый номер 83020-60004

Кабель длиной 2 м для подключения усилителя к источникам питания; поставляется с перечисленными ниже источниками питания

87421A: кодовый номер 83006-60005

87422A: кодовый номер 87422-60001, 83006-60005

Источник питания	Вход переменного тока: напряжение/частота	Выход постоянного тока: напряжение/ток	Выходная мощность	Габаритные размеры (В, Ш, Г)
87421A	от 100 до 240 В переменного тока 50/60 Гц	+12 В при 2,0 А, -12 В при 200 мА	25 В макс.	57 мм, 114 мм, 176 мм
87422A	от 100 до 240 В переменного тока 50/60 Гц	+15 В при 3,3 А, -15 В при 50 мА +12 В при 2,0 А, -12 В при 200 мА	70 В макс.	86 мм, 202 мм, 276 мм

Основная литература

Более полную информацию можно найти на сайте компании: www.agilent.com/find/mta



11713B/C Драйвер аттенюатора/коммутатора

Драйверы аттенюатора/коммутатора 11713B/C компании Agilent предназначены для дистанционного или с передней панели управления программируемыми аттенюаторами и электромеханическими переключателями. Разработанные для автономного использования в настольном варианте и для работы в составе АИС эти возбуждители обеспечивают интуитивно понятный интерфейс пользователя, имеют различные схемы коммутации, обеспечивают программируемость и функции дистанционного управления для быстрой и нетрудоёмкой аттестации и автоматизированных испытаний. Клавиши на передней панели и легко читаемый жидкокристаллический экран упрощают установку напряжения, функций ТТЛ, IP адреса и др.

Драйверы 11713B/C совместимы с классом С стандарта LXI, поэтому могут легко управляться и запускаться дистанционно, используя полнофункциональный графический web-интерфейс. Это свойство используется в производственных условиях при выпуске больших объёмов продукции. Программные приборные драйверы, такие как MI-SOM, обеспечивают программную совместимость с популярными средами проектирования и поддерживают компьютерные программные стандарты, такие как SOM (модель компонентных объектов). Возможность подключения к стандартному интерфейсу GPIB поддерживает автоматизированное программное создание сценариев и обеспечивает обратную совместимость (сверху вниз) с возбуждителями 11713B/C.

34980A Многофункциональный блок коммутации/измерения для переключения ВЧ и микроволновых сигналов

34980A имеет сменные модули для переключения и аттенюации сигналов ВЧ и микроволнового диапазонов. Это может выполняться либо с помощью ВЧ и микроволновых переключателей, расположенных на плате, либо с помощью модуля драйвера микроволнового коммутатора/аттенюатора 34945A/EXT. Этот модуль обеспечивает напряжение питания и сигналы управления для большинства популярных микроволновых переключателей и аттенюаторов. Один модуль 34945A/EXT может возбуждать до 64 катушек переключателя, что эквивалентно 32 переключателям с однополосной группой переключающих контактов (SPDT). Чтобы обеспечить возбуждение до 512 катушек от одного базового блока 34980A, можно установить дополнительные платы 34945 EXT. Распределительные платы обеспечивают простое соединение с внешними переключателями и аттенюаторами.

Сменные модули 34941A/42A сконфигурированы в виде четырёх независимых ВЧ мультиплексоров 1 x 4 для коммутации сигналов с частотами до 3 ГГц. Несколько банков могут быть объединены для образования мультиплексора большей размерности. Сменные модули 34945A/46A представляют однополюсные переключающие группы в диапазоне частот до 4 или до 20 ГГц. Они имеют смонтированные внутри два или три независимых коаксиальных переключателя в каждом модуле.

11713B/C
34980A
E1368A
E1369A
E1370A

E1368A, E1369A и E1370A Драйверы аттенюатора/коммутатора в виде модулей стандарта VXI

Семейство приборов Agilent, совместимых с магистралью VXI, включает модули для управления коммутацией и аттенюацией сигналов микроволнового диапазона до 18 ГГц. Модуль E1368A содержит три установленных на заводе-изготовителе переключателя типа SPDT (группа однополюсных переключающих контактов), таких как 8762B, которые характерны для многопортовых оконечных устройств в диапазоне от 0 до 18 ГГц. Модуль E1369A аналогичен E1368A за исключением того, что он не имеет встроенных переключателей. Это допускает подстановку пользователем проходных переключателей 8763 или 8764. Модуль E1370A позволяет приспособить его внутреннюю конфигурацию для работы с многопортовыми переключателями серии 8766 или ступенчатыми аттенюаторами 8494/95/96/97.

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

11713B Драйвер аттенюатора/коммутатора (должна быть заказана 1 опция)

11713B-STD Один банк выходов, одно напряжение питания 24 В

11713B-LXI Один банк выходов, одно напряжение питания 24 В, совместимость с LAN (LXI кл. C), USB

11713C Драйвер аттенюатора/переключателя, два банка выходов, источник питания с тремя номиналами напряжения питания, совместимость с LAN (LXI-C), USB

34980A Многофункциональный блок коммутации/измерения

34941A Счетверённый 1 x 4, 50 Ом, ВЧ мультиплексор до 3 ГГц

34942A Счетверённый 1 x 4, 75 Ом, ВЧ мультиплексор до 1,5 ГГц

34945A (с **34945EXT**) Драйвер микроволнового коммутатора/аттенюатора)

34946A Сдвоенный 1 x 2 нагруженный микроволновый коммутатор с однополюсной группой контактов

34947A Строенный 1 x 2 ненагруженный микроволновый коммутатор с однополюсной группой контактов

E1368A Микроволновый переключатель до 18 ГГц

E1369A Драйвер микроволнового коммутатора

E1370A Драйвер микроволнового коммутатора/ступенчатого аттенюатора

U9397A
U9397C
85331B
85332B

- Высокая развязка
- Низкая утечка видеосигнала
- Быстрое время установления
- Широкий диапазон частот



U9397A и U9397C



85331B и 85332B

Твердотельные переключатели

Твердотельные переключатели компании Agilent обеспечивают превосходные характеристики с развязкой и быстрым временем установления в широком диапазоне рабочих частот. Эти поглощающие переключатели разработаны на два положения в одном направлении (SPDT) и четыре положения в одном направлении (SP4T) для работы в диапазоне высоких частот. Их области применения включают контрольно-измерительную аппаратуру, связь, радиолокацию, антенны и многие другие испытательные системы, которые требуют высокой скорости переключения в ВЧ и СВЧ диапазонах.

Твердотельный переключатель на полевых транзисторах U9397A/C

Твердотельные переключатели на полевых транзисторах U9397A и U9397C компании Agilent на два положения в одном направлении обеспечивают высшие характеристики по величине утечки видеосигнала, развязки, времени установления и вносимых потерь в широком диапазоне частот (от 300 кГц до 8 ГГц). Переключатели U9397A/C особенно подходят для измерения таких чувствительных узлов, как смесители и усилители, у которых утечка видеосигнала может вызвать повреждение или проблемы с надежностью.

5

Твердотельный переключатель 85331B/32B

Переключатели 85331B (SPDT) and 85332B (SP4T) компании Agilent являются твердотельными переключателями на PIN-диодах, которые обеспечивают самые высокие характеристики по величине развязки и скорости переключения в широком диапазоне частот от 45 МГц до 50 ГГц. Эти поглощающие переключатели разработаны для использования на высоких частотах и чрезвычайно полезны в контрольно-измерительной аппаратуре, связи, радиолокации и многих других испытательных системах, которые требуют высокой скорости переключения в ВЧ и СВЧ диапазонах.

Технические характеристики U9397A/C

	U9397A	U9397C
Диапазон частот	от 300 кГц до 8 ГГц	от 300 кГц до 18 ГГц
Вносимые потери	<3,0 дБ (от 300 кГц до 4 ГГц) <5,0 дБ (от 300 кГц до 8 ГГц)	<3,5 дБ (от 4 до 8 ГГц) <6,5 дБ (от 8 до 18 ГГц)
Развязка	100 дБ	90 дБ
Обратные потери (выключенного и общего каналов)	>15 дБ	>10 дБ
Обратные потери (выключенного канала)	>18 дБ	>13 дБ
Время установления	350 мкс	350 мкс
Время переключения (фронт/спад)¹	5/0,5 мкс (тип.)	5/0,5 мкс (тип.)
Утечка видеосигнала	<10 мВ (размах)	<10 мВ (размах)
Характеристическое сопротивление	50 Ом (ном.)	50 Ом (ном.)
Соединители	SMA (розетка)	SMA (розетка)

¹ Время переключения определено между уровнями ВЧ сигнала 10% и 90%.

Технические характеристики 85331B/32B

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Вносимые потери, дБ	Развязка, дБ	Обратные потери (выключенного канала), дБ	Обратные потери (включенного канала), дБ	Обратные потери (общего канала), дБ
85331B SP2T	от 0,045 до 0,5	-2,0	-85	-19,0	-10,0	-10,0
	от 0,5 до 18	-4,5	-90	-19,0	-10,0	-10,0
	от 18 до 26,5	-6,0	-90	-12,5	-6,0	-5,5
	от 26,5 до 40	-10,0	-85	-10,0	-6,0	-4,5
	от 40 до 50	-15,5	-75	-6,0	-4,5	-4,0
85332B SP4T	от 0,045 до 0,5	-2,0	-85	-19,0	-9,0	-10,0
	от 0,5 до 18	-4,5	-90	-19,0	-9,0	-10,0
	от 18 до 26,5	-7,0	-90	-12,5	-5,0	-5,5
	от 26,5 до 40	-12,0	-85	-10,0	-4,5	-4,0
	от 40 до 50	-21,5	-75	-6,0	-4,5	-4,0

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

U9397A Твердотельный переключатель на полевых транзисторах с высокими характеристиками до 8 ГГц

U9397C Твердотельный переключатель на полевых транзисторах с высокими характеристиками до 18 ГГц

85331B Твердотельный переключатель SP2T от 45 МГц до 50 ГГц

85332B Твердотельный переключатель SP4T от 45 МГц до 50 ГГц

Для 85331B и 85332B

- Опция 001** Кабель управления переключателем длиной 1 м
- Опция 002** Кабель управления переключателем длиной 2 м
- Опция 003** Кабель управления переключателем длиной 5 м
- Опция 010** Кабель управления переключателем длиной 10 м
- Опция 015** Кабель управления переключателем длиной 15 м
- Опция 102** Кабель управления переключателем (один конец - неизолированный провод) длиной 2 м
- Опция 115** Кабель управления переключателем (один конец - неизолированный провод) длиной 15 м
- Опция 202** Блок управления переключателем

- Малый КСВН
- Низкие вносимые потери
- Высокая развязка - до 134 дБ на 4 ГГц
- Длительный срок службы - 5 миллионов переключений
- Превосходная повторяемость



Серия N181x

N1810UL
N1810TL
N1811TL
N1812UL

Коаксиальные переключатели

Отличаясь беспрецедентной надежностью и длительным сроком службы, переключатели компании Agilent являются очевидным выбором для большого объема производственных испытаний средств радиосвязи. Все переключатели используют катушки с магнитной блокировкой и размыкающиеся заранее контакты для простоты испытаний. При точных измерениях и в применениях для контроля, где повторяемость вносимых потерь является критичной, эти переключатели будут функционировать свыше 5 миллионов переключений с повторяемостью вносимых потерь лучше 0,03 дБ при температуре + 25 °С.

N1810UL – Ненагруженный переключатель SPDT с фиксацией удержания

Модель 1810UL является переключателем на два положения и одно направление в диапазоне частот от постоянного тока до 67 ГГц.

N1810TL – Нагруженный переключатель SPDT с фиксацией удержания

Модель 1810TL является переключателем на два положения и одно направление в диапазоне частот от постоянного тока до 67 ГГц. Неиспользуемый канал нагружен на 50 Ом, что делает его идеальным для применений, в которых требуется согласование источника.

N1811TL – Нагруженные параллельные каналы с фиксацией удержания

Модель 1810TL является переключателем с нагруженными параллельными каналами в диапазоне частот от постоянного тока до 67 ГГц. Внутренняя нагрузка переключателя может нагружать испытываемое устройство в режиме прямой передачи (до 1 Вт). Благодаря своей компактной конструкции, он является идеальным для применений, требующих включения и выключения сигнала помехи.

N1812UL – Ненагруженный переключатель на 5 каналов с фиксацией удержания

Модель 1812UL является универсальным ненагруженным переключателем на 5 каналов в диапазоне частот от постоянного тока до 67 ГГц. При использовании в качестве переключателя с параллельными каналами пятый порт может быть нагружен на внешнюю нагрузку с большой рассеиваемой мощностью. Его можно также использовать для передачи сигнала в обратном направлении или в качестве канала для калибровки.

Общие рабочие характеристики серии N181x

Время переключения	Повторяемость	Срок службы	Импеданс
<15 мс	<0,03 дБ (тип.)	5 миллионов циклов	50 Ом

Стандартные технические характеристики серии N181x

Развязка (дБ)	= 90 - 1,132 x F, где F указана в ГГц				
	0 Гц	4 ГГц	12,4 ГГц	20 ГГц	26,5 ГГц
	90	85	76	67	60
Вносимые потери (дБ)	= 0,35 + 0,45/26,5 x F, где F указана в ГГц				
	0 Гц	4 ГГц	12,4 ГГц	20 ГГц	26,5 ГГц
	0,35	0,42	0,56	0,69	0,80
КСВН	от 0	от 4	от 12,4	от 20	
	до 4 ГГц	до 12,4 ГГц	до 20 ГГц	до 26,5 ГГц	
	1,15	1,25	1,30	1,60	

Дополнительные высокие технические характеристики серии N181x

Развязка (дБ)	= 125 - 1,321 x F, где F указана в ГГц				
	0 Гц	4 ГГц	12,4 ГГц	20 ГГц	26,5 ГГц
Опция 301	125	120	109	99	90
Вносимые потери (дБ)	= 0,35 + 0,45/26,5 x F, где F указана в ГГц				
	0 Гц	4 ГГц	12,4 ГГц	20 ГГц	26,5 ГГц
Опция 302	0,15	0,27	0,41	0,53	0,65
КСВН	от 0	от 4	от 12,4	от 20	
	до 4 ГГц	до 12,4 ГГц	до 20 ГГц	до 26,5 ГГц	
Опция 302	1,10	1,20	1,23	1,45	

Основная литература

N1810/1/2 Coaxial Switches Product Overview, номер публикации 5968-9653E

Информация для заказа

N1810UL, N1810TL, N1811TL, N1812UL

Частота

- 002** От 0 до 2 ГГц, ВЧ соединитель SMA (розетка)
- 004** От 0 до 4 ГГц, ВЧ соединитель SMA (розетка)
- 020** От 0 до 20 ГГц, ВЧ соединитель SMA (розетка)
- 026** От 0 до 26,5 ГГц, ВЧ соединитель SMA (розетка)
- 040** От 0 до 40 ГГц, СВЧ соединитель 2,92 мм (розетка)
- 050** От 0 до 50 ГГц, СВЧ соединитель 2,4 мм (розетка)
- 067** От 0 до 67 ГГц, СВЧ соединитель 1,85 мм (розетка)

Напряжение

- 105** 5 вольт
- 115** 15 вольт
- 124** 24 вольта

Соединитель для управления

- 201** Субминиатюрная розетка D-типа с 9 контактами
- 202** Луженые выводы

Опции

Технические характеристики (выбрать любую опцию)

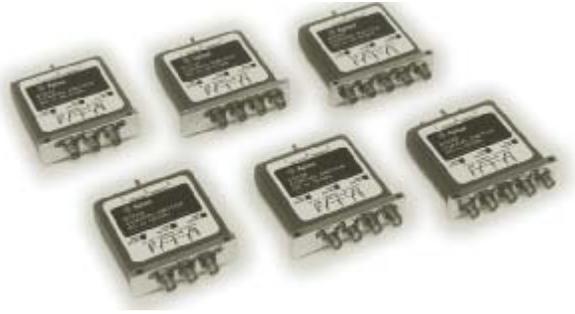
- 301** Высокая развязка (см. характеристики)
- 302** Малый КСВН и вносимые потери (см. характеристики)

Управление переключателем (выбрать любую опцию)

- 401** ТТЛ и 5-ти вольтовое КМОП управление
- 402** Индикаторы положения
- 403** Прерывания тока обмоток

Пример заказа: для ненагруженного переключателя на 5 каналов, работающего до 20 ГГц, с обмотками на 15 вольт, субминиатюрной розеткой D-типа, управлением от ТТЛ и высокой развязкой заказ должен выглядеть следующим образом: **N1812UL-020, -115, -201, -301, -401**

8761
8762
8763
8764
8765



Коаксиальные переключатели

Коаксиальные переключатели компании Agilent характеризуются малым КСВН, низкими вносимыми потерями, превосходной развязкой и исключительной повторяемостью в пределах 0,03 дБ для более 1 миллиона циклов переключений. Компания Agilent предлагает широкую линию коаксиальных переключателей, перекрывающих диапазон частот до 40 ГГц, для использования при проведении измерений и контроля. Все переключатели используют обмотки с магнитной блокировкой и размыкающиеся заранее контакты для простоты испытаний.

Серия 8761

Модель 8761A/B является переключателем 1Н2П, который работает до 18 ГГц. Для гибкости конструкции каждый порт отличается шестью вариантами исполнения соединителей и 50-омных нагрузок. Эти переключатели предлагают исключительную повторяемость в пределах 0,03 дБ для более 1 миллиона циклов переключений.

Серия 8762

Переключатели 8762A/B/C работают до 26,5 ГГц. Эти переключатели обеспечивают согласованную 50-омную нагрузку во всех портах. Для опций T15 и T24 управляющее напряжение совместимо с возбуждающей схемой ТТЛ и КМОП (5 В). Другая модель 8762F разработана для 75-омных линий передачи, что делает её ценной для применений в коммерческой связи в диапазоне до 4 ГГц.

Серия 8763

Переключатели 8763A/B/C работают до 26,5 ГГц. Благодаря своей компактной конструкции, они являются предпочтительными для применений, требующих включения и выключения сигнала помехи. Эти переключатели используют для автоматического включения или удаления проверяемого узла из сигнального тракта. Один из портов у них имеет внутреннюю нагрузку. Для совместимости с управлением от ТТЛ и КМОП (5 В) имеются опции T15 и T24.

Серия 8764

Переключатели 8764A/B/C представляют собой три модели в диапазоне до 26,5 ГГц. Эти переключатели аналогичны серии 8763, но имеют в пятом порте внутреннюю нагрузку. Пятый порт можно использовать для передачи сигнала в обратном направлении или в качестве порта калибровки. Опции T15 и T24 обеспечивают совместимость с ТТЛ и 5-ти вольтным КМОП управлением.

Серия 8765

Переключатели 8765A/B/C/D/F представляют собой четыре модели в диапазоне до 40 ГГц и одну модель до 4 ГГц с волновым сопротивлением 75 Ом. Эти переключатели SPDT предлагают исключительную повторяемость в пределах 0,03 дБ для более 5 миллионов циклов переключений. В отличие от переключателей серии 8762, они не имеют внутренних переключаемых ВЧ нагрузок или прерываний постоянного тока питания. Варианты напряжений обмоток перекрывают полный диапазон от 5 до 24 В постоянного тока. Так как питание обмоток не прерывается, напряжение обмотки может быть постоянным или выключаться через 15 мс.

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании: www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

Коаксиальные переключатели 8761A/B

Следует указать напряжение и соединители (включая встроенные нагрузки 50 Ом) буквой в номере модели переключателя и тремя цифрами номера опции. Следует указать все соединители.

8761A Напряжение питания от 12 до 15 В

8761B Напряжение питания от 24 до 30 В

Опции соединителей (порт 1, порт 2, порт С):

Код опции	Тип соединителя
100/200/300	Тип N (розетка)
101/201/301	Тип N (вилка)
102/202/302	7 мм, втулка с резьбой (APC-7®) ¹
103/203/303	7 мм, соединительная гайка (APC-7®) ¹
104/204/304	7 мм, для UT-250 коаксиала
105/205/305	3 мм, розетка (SMA)
106/206/306	3 мм, вилка (SMA)
107/207/307	Нагрузка 50 Ом

Коаксиальные переключатели 8762, 8763, 8764

Следует указать частоту и напряжение буквой и номером опции. Стандартная модель имеет напряжение питания 24 В.

8762A SPDT, от 0 до 4 ГГц

8762B SPDT, от 0 до 18 ГГц

8762C SPDT, от 0 до 26,5 ГГц

8762F SPDT, от 0 до 4 ГГц, 75 Ом

8763A 4 порта, от 0 до 4 ГГц

8763B 4 порта, от 0 до 18 ГГц

8763C 4 порта, от 0 до 26,5 ГГц

8764A 5 портов, от 0 до 4 ГГц

8764B 5 портов, от 0 до 18 ГГц

8764C 5 портов, от 0 до 26,5 ГГц

Коаксиальные переключатели 8765

Для переключателя следует заказать опцию напряжения питания.

Следует указать частоту, напряжение, соединители для управления и длину ленточного кабеля буквой и номером опции.

8765A 1Н2П, от 0 до 4 ГГц

8765B 1Н2П, от 0 до 20 ГГц

8765C 1Н2П, от 0 до 26,5 ГГц

8765D 1Н2П, от 0 до 40 ГГц

8765F 1Н2П, от 0 до 4 ГГц, 75 Ом

¹ Любая опция соединится со стандартным соединителем 7 мм. Для последовательного управления двумя переключателями 8761A необходимо использовать одну из опций 102, 202 или 302 и одну из опций 103, 203 или 303 с двумя сопрягающимися соединителями. Если имеется две одинаковых опции, то необходимо использовать кабель с двумя стандартными соединителями 7 мм

Технические характеристики серий 8761-5

 8761
 8762
 8763
 8764
 8765

Модель	Диапазон частот, ГГц	КСВН 50 Ом номинал	Вносимые потери	Развязка	Время переключения	Повторяемость ²	Срок службы ³	ВЧ соединители	Размеры Ш x В x Г, мм	Масса в упаковке, г
8761A SPDT Без нагрузок	от 0 до 18	<1,2 до 12,4 ГГц <1,25 до 18 ГГц	<0,5 дБ до 12,4 ГГц <0,8 дБ до 18 ГГц	>50 дБ до 12,4 ГГц >45 дБ до 18 ГГц	от 35 до 50 мс	0,03 дБ	1 x 10 ⁶		38 x 41 x 38	300
8761B SPDT Без нагрузок	от 0 до 18	<1,2 до 12,4 ГГц <1,25 до 18 ГГц	<0,5 дБ до 12,4 ГГц <0,8 дБ до 18 ГГц	>50 дБ до 12,4 ГГц >45 дБ до 18 ГГц	от 35 до 50 мс	0,03 дБ	1 x 10 ⁶		38 x 41 x 38	300
8762A SPDT С нагрузками	от 0 до 4	<1,1 до 2 ГГц <1,2 до 4 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,25 дБ до 4 ГГц	>100 дБ до 4 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10 ⁶	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
8762B SPDT С нагрузками	от 0 до 18	<1,10 до 2 ГГц <1,2 до 12,4 ГГц <1,3 до 18 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10 ⁶	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
8762C SPDT С нагрузками	от 0 до 26,5	<1,15 до 2 ГГц <1,25 до 12,4 ГГц <1,4 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	<0,25 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц <1,25 дБ до 26,5 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц >50 дБ до 26,5 ГГц	<30 мс	0,03 дБ до 18 ГГц 0,05 дБ до 26,5 ГГц	1 x 10 ⁶	3,5 мм (розетка)	53 x 14 x 54	220
8762F SPDT, 75 Ом С нагрузками	от 0 до 4	<1,15 до 1 ГГц <1,3 до 4 ГГц	<0,4 дБ до 4 ГГц	>100 дБ до 4 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10 ⁶	75 Ом, SMB (вилка)	53 x 14 x 54	300
8763A Коаксиальный С нагрузками	от 0 до 4	<1,1 до 2 ГГц <1,2 до 4 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,25 дБ до 4 ГГц	>100 дБ до 4 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10 ⁶	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
8763B Коаксиальный С нагрузками	от 0 до 18	<1,10 до 2 ГГц <1,2 до 12,4 ГГц <1,3 до 18 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10 ⁶	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
8763C Коаксиальный С нагрузками	от 0 до 26,5	<1,15 до 2 ГГц <1,25 до 12,4 ГГц <1,4 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	<0,25 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц <1,25 дБ до 26,5 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц >50 дБ до 26,5 ГГц	<30 мс	0,03 дБ до 18 ГГц 0,05 дБ до 26,6 ГГц	1 x 10 ⁶	3,5 мм (розетка)	53 x 14 x 54	220
8764A Коаксиальный Без нагрузок	от 0 до 4	<1,1 до 2 ГГц <1,2 до 4 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,25 дБ до 4 ГГц	>100 дБ до 4 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10 ⁶	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
8764B Коаксиальный Без нагрузок	от 0 до 18	<1,10 до 2 ГГц <1,2 до 12,4 ГГц <1,3 до 18 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10 ⁶	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
8764C SPDT Без нагрузок	от 0 до 26,5	<1,15 до 2 ГГц <1,25 до 12,4 ГГц <1,4 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	<0,25 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц <1,25 дБ до 26,5 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц >50 дБ до 26,5 ГГц	<30 мс	0,03 дБ до 18 ГГц 0,05 дБ до 26,5 ГГц	1 x 10 ⁶	3,5 мм (розетка)	53 x 14 x 54	220
8765A SPDT Без нагрузок	от 0 до 4	<1,2 до 4 ГГц	0,2 + 0,025 f (ГГц) макс. <0,2 дБ до 4 ГГц ¹	110 - 2,25 x f (ГГц) мин.	<15 мс	0,03 дБ	5 x 10 ⁶	SMA (розетка)	33 x 14 x 45	200
8765B SPDT Без нагрузок	от 0 до 20	<1,2 до 4 ГГц <1,35 до 12,4 ГГц <1,45 до 18 ГГц <1,7 до 20 ГГц	0,2 + 0,025 f (ГГц) макс. <0,2 дБ до 4 ГГц ¹ <0,5 дБ до 20 ГГц ¹	110 - 2,25 x f (ГГц) мин. >120 дБ до 4 ГГц >90 дБ до 20 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5 x 10 ⁶	SMA (розетка)	33 x 14 x 45	200
8765C SPDT Без нагрузок	от 0 до 26,5	<1,25 до 4 ГГц	0,25 + 0,027 f (ГГц) макс.	110 - 2,25 x f (ГГц) мин.	<15 мс	0,03 дБ	5 x 10 ⁶	3,5 мм (розетка)	33 x 14 x 45	200
8765D SPDT Без нагрузок	от 0 до 40	<1,25 до 4 ГГц <1,45 до 26,5 ГГц <1,7 до 40 ГГц	0,2 + 0,23 f (ГГц) макс. <0,2 дБ до 4 ГГц ¹ <0,5 дБ до 20 ГГц ¹ <0,7 дБ до 26,5 ГГц ¹ 0,75 дБ + 0,023 f (ГГц) макс. >60 дБ до 26,5 ГГц <1,0 дБ до 40 ГГц ¹	110 - 2,25 x f (ГГц) мин. >120 дБ до 4 ГГц >90 дБ до 20 ГГц >60 дБ до 26,5 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5 x 10 ⁶	2,4 мм (розетка) 2,92 мм (розетка)	33 x 14 x 45	200
8765F SPDT, 75 Ом Без нагрузок	от 0 до 4	<1,15 до 1 ГГц <1,20 до 4 ГГц	<0,18 дБ до 1 ГГц <0,24 дБ до 2 ГГц <0,40 дБ до 4 ГГц	>100 дБ до 1 ГГц >90 дБ до 4 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5 x 10 ⁶	75 Ом, SMB (вилка)	33 x 14 x 45	200

¹ Типичные вносимые потери
² Измерена при температуре 25 °С
³ Минимум циклов на секцию

Более полную информацию можно найти на сайте компании: www.agilent.com/find/mta

L7104
L7106
L7204
L7206
L7222

- Гарантируемая повторяемость 0,03 дБ до 2 миллионов циклов
- Срок службы типично 5 миллионов циклов
- Непревзойденная развязка, минимум 90 дБ на 12 ГГц
- Экономно оцененные

Переключатели без прерывания тока - экономичные высокие характеристики

L серия - L7222C

Четырехканальный коаксиальный переключатель без прерывания тока L7222C обеспечивает гибкость и простоту схемы в применениях с распределением сигналов и созданием определенных условий. Работа в диапазоне от постоянного тока до 26,5 ГГц, эти переключатели обеспечивают исключительную повторяемость вносимых потерь 0,03 дБ, гарантированную для 2 миллионов циклов переключения. Высокая развязка между каналами у модели L7222C, составляющая обычно более 90 дБ, уменьшает влияние сигналов из других каналов и неопределенность 7 измерений системы, делая их идеальными для использования в больших системах с разветвленными переключениями. Модель L7222C можно использовать во множестве применений, таких как выключение сигнала, переключение двух входов и выходов или включение сигнала в обратном направлении.

Многоканальные переключатели - экономичные высокие характеристики, нагруженные

L серия - L7104A/B/C и L7106A/B/C

Многоканальные переключатели L7104A/B/C и L7106A/B/C имеют три модели в диапазоне до 26,5 ГГц. Эти переключатели предлагают гарантированную повторяемость 0,03 дБ для 2 миллионов циклов переключения. Переключатели L7104A/B/C на 4 положения и одно направление (SP4T) и переключатели L7106A/B/C (SP6T) работают в диапазоне от постоянного тока до 26,5 ГГц с превосходной развязкой, КСВН не более 1,2 и допустимой мощностью входного сигнала до 1 Вт среднего значения или 50 Вт пикового значения (15 с максимум). Эти переключатели обеспечивают срок службы и надежность, необходимые для автоматизированных испытаний и измерений, а также в применениях с контролем и распределением сигналов по экономичной стоимости.

Переключатели без прерывания тока - экономичные высокие характеристики

L серия - L7204A/B/C и L7206A/B/C

Модели L7204A/B/C и L7206A/B/C являются ненагруженными многоканальными переключателями, которые работают в диапазоне частот до 26,5 ГГц. Эти переключатели предлагают гарантированную повторяемость 0,03 дБ для 2 миллионов циклов переключения. Переключатели L7204A/B/C на 4 положения и одно направление (SP4T) и переключатели L7206A/B/C (SP6T) работают в диапазоне от постоянного тока до 26,5 ГГц с превосходной развязкой, КСВН не более 1,2 и допустимой мощностью входного сигнала до 1 Вт среднего значения или 50 Вт пикового значения (15 с максимум). Эти переключатели обеспечивают срок службы и надежность, необходимые для автоматизированных испытаний и измерений, а также в применениях с контролем и распределением сигналов по экономичной стоимости.



L7104C



L7222C

L7106C

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

- L7104A** от 0 до 4 ГГц, SP4T, с нагрузками
- L7104B** от 0 до 20 ГГц, SP4T, с нагрузками
- L7104C** от 0 до 26,5 ГГц, SP4T, с нагрузками
- L7204A** от 0 до 4 ГГц, SP4T, без нагрузок
- L7204B** от 0 до 20 ГГц, SP4T, без нагрузок
- L7204C** от 0 до 26,5 ГГц, SP4T, без нагрузок
- L7106A** от 0 до 4 ГГц, SP6T, с нагрузками
- L7106B** от 0 до 20 ГГц, SP6T, с нагрузками
- L7106C** от 0 до 26,5 ГГц, SP6T, с нагрузками
- L7206A** от 0 до 4 ГГц, SP6T, без нагрузок
- L7206B** от 0 до 20 ГГц, SP6T, без нагрузок
- L7206C** от 0 до 26,5 ГГц, SP6T, без нагрузок

L7XXX-100 луженые выводы для замены ленточного кабеля

L7XXX-UK6 Сертификат коммерч. калировки и данные испытаний

L7XXX-T24 Опция, совместимая с ТТЛ и КМОП (5 В)

L7222C Переключатель без прерывания тока от 0 до 26,5 ГГц

11713B/C Устройство управления переключателями аттенюатора
Управляет 10 секциями переключателя или аттенюатора

5061-0969 Кабель для принадлежностей

Соединитель типа "викинг" для оголенных луженых проводов длиной 60 дюймов. Используется для подключения 11713B к L7104/204/106/206 опцией 100. Требуется один кабель для L7104/L7204 с опцией 100 и два - для L7106/L7206 с опцией 100.

Модель	Диапазон частот, ГГц	КСВН	Вносимые потери, дБ	Развязка	Время переключения	Повторяемость	Срок службы	ВЧ соединители	Размеры Ш x В x Г, мм
L7104/L7204A L7106/L7206A	от 0 до 4	1,2 макс.	0,3 + 0,015 x частота (ГГц)	90 дБ мин.	15 мс	0,03 дБ	2 миллиона переключений	SMA (розетка)	57,15 x 71,53 x 57,15
L7104/L7204B L7106/L7206B	от 0 до 20	1,2 макс. от 0 до 4 ГГц 1,35 макс. от 4 до 12,4 ГГц 1,45 макс. от 12,4 до 18 ГГц 1,7 макс. от 18 до 20 ГГц	0,3 + 0,015 x частота (ГГц)	90 дБ мин. от 0 до 12 ГГц 70 дБ мин. от 12 до 15 ГГц 65 дБ мин. от 15 до 20 ГГц	15 мс	0,03 дБ	2 миллиона переключений	SMA (розетка)	57,15 x 71,53 x 57,15
L7104/L7204C L7106/L7206C	от 0 до 26,5	1,2 макс. от 0 до 4 ГГц 1,35 макс. от 4 до 12,4 ГГц 1,45 макс. от 12,4 до 18 ГГц 1,7 макс. от 18 до 26,5 ГГц	0,3 + 0,015 x частота (ГГц)	90 дБ мин. от 0 до 12 ГГц 70 дБ мин. от 12 до 15 ГГц 65 дБ мин. от 15 до 20 ГГц 60 дБ мин. от 20 до 26,5 ГГц	15 мс	0,03 дБ	2 миллиона переключений	SMA (розетка)	57,15 x 71,53 x 57,15
L7222C	от 0 до 26,5	1,65 макс. на 26,5 ГГц	0,2 + 0,025 x частота (ГГц)	110 дБ - 2,0 x частота (ГГц)	15 мс	0,03 дБ	2 миллиона	SMA (розетка)	31,75 x 56,80 x 23,11

- Гарантируемая повторяемость 0,03 дБ до 5 миллионов циклов
- Срок службы типично 10 миллионов циклов
- Малый КСВН
- Низкие вносимые потери

- Высокая развязка - более



87222D



87406B



87204B

87206B



8766

- 87104
- 87106
- 87204
- 87206
- 87222
- 87406B
- 87606B
- 8766
- 8767
- 8768
- 8769

Переключатели без прерывания тока - высокие характеристики

Четырехканальные коаксиальные переключатели без прерывания тока L7222C предлагают универсальность в ряде применений от выключения до переключения сигнала в обратном направлении. Они обеспечивают исключительную повторяемость менее 0,03 дБ, низкие вносимые потери и высокую развязку. Модель 87222C работает в диапазоне от постоянного тока до 26,5 ГГц, модель 87222D в диапазоне до 40 ГГц и обе гарантируют до 5 миллионов циклов переключения. Модель 87222E работает в диапазоне от постоянного тока до 50 ГГц. Переключатели 87222C/D/E с опцией 161 имеют соединитель с 10 контактами, в то время как опция 100 предусматривает луженые выводы. Опция 201 обеспечивает монтажный кронштейн.

Матричные переключатели - высокие характеристики, нагруженные

Серия 87406/606

6-портовые коаксиальные матричные переключатели 87406B и 87606B обеспечивают полезный инструмент для создания конфигураций 3 x 3, 2 x 4 и 1 x 5. Эти матричные переключатели с высокими характеристиками предлагают исключительную повторяемость и срок службы более 5 миллионов циклов переключений. Модели 87406B, 87606B работают в диапазоне от постоянного тока до 20 ГГц с превосходной развязкой, КСВН не более 2,0 : 1, и допустимой мощностью входного сигнала до 1 Вт среднего значения или 50 Вт пикового значения (10 мкс максимум).

Многопортовые переключатели - высокие характеристики, нагруженные

Серия 87104/106 и 87204/206

Многопортовые переключатели 87104A/B/C и 87106A/B/C имеют три модели в диапазоне до 26,5 ГГц. Эти переключатели предлагают исключительную повторяемость 0,03 дБ для 5 миллионов циклов переключения. Переключатель 87104 имеет 4 положения на одно направление (SP4T), а переключатель 87106 имеет 6 положений на одно направление (SP6T). Оба переключателя содержат внутреннюю твердотельную логику, которая автоматически программирует неиспользуемые порты на подключение к согласованной нагрузке, когда любой один порт программируется на включенное состояние. Это освобождает потребителя от необходимости обеспечивать импульсы от внешней логики управления.

Многопортовые переключатели - узкий профиль, ненагруженные

Серия 8766/ 67/ 68/ 69K

Переключатели серии 8766/67/68/69K представляют собой модифицированную версию ступенчатых аттенуаторов 8494/95/96/97 (от 0 до 26,5 ГГц) для применений, требующих коаксиальные переключатели на одно направление и три, четыре, пять или шесть положений. Поры переключателя не имеют нагрузок. Эти переключатели предлагают исключительную повторяемость 0,03 дБ для 5 миллионов циклов переключения. Переключатели имеют несколько вариантов дополнительных кабелей и соединителей, чтобы сделать их совместимыми со стандартными DIP розетками на 14 контактов. Величина развязки и вносимых потерь изменяется по диапазону частот и зависит от выбранного канала.

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании: www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

- 87104A¹** SP4T, от 0 до 4 ГГц
 - 87104B¹** SP4T, от 0 до 20 ГГц
 - 87104C¹** SP4T, от 0 до 26,5 ГГц
 - 87106A¹** SP6T, от 0 до 4 ГГц
 - 87106B¹** SP6T, от 0 до 20 ГГц
 - 87106C¹** SP6T, от 0 до 26,5 ГГц
 - 87204A** SP4T, от 0 до 4 ГГц
 - 87204B** SP4T, от 0 до 20 ГГц
 - 87204C** SP4T, от 0 до 26,5 ГГц
 - 87206A** SP6T, от 0 до 4 ГГц
 - 87206B** SP6T, от 0 до 20 ГГц
 - 87206C** SP6T, от 0 до 26,5 ГГц
 - 87222C** Без переключения тока, от 0 до 26,5 ГГц
 - 87222D** Без переключения тока, от 0 до 40 ГГц
 - 87222E** Без переключения тока, от 0 до 50 ГГц
 - 87406B** Матричный, от 0 до 20 ГГц
 - 87406B-100** Луженые выводы
 - 87406B-161** DIP на 16 контактов с ленточным кабелем
 - 87406B-T24²** Совместимость с TTL и КМОП (5 В)
 - 87406B-024** Питание 24 В без TTL логики
 - 87406B-UK6** Сертификат коммерч. калибровки и данные испытаний
 - 87606B** Матричный, от 0 до 20 ГГц
 - 87606B-100** Луженые выводы
 - 87606B-161** DIP на 16 контактов с ленточным кабелем
 - 87606B-024²** Совместимость с TTL и КМОП (5 В)
 - 87606B-UK6** Сертификат коммерч. калибровки и данные испытаний
 - 8766K, 8767K, 8768K, 8769K** Коаксиальные переключатели
- Следует указать ВЧ соединители (и частоту), напряжения питания, соединители для управления. Стандартный вариант имеет питание 24 В, ВЧ соединители (от 0 до 26,5 ГГц) 3,5 мм (розетка) и соединитель типа "викинг" для управления.
- 8766K** SP3T, многопортовый переключатель
 - 8767K** SP4T, многопортовый переключатель
 - 8768K** SP5T, многопортовый переключатель
 - 8769K** SP6T, многопортовый переключатель
 - 876xK-002** Соединители SMA (розетка)
 - 876xK-004** 3,5 мм (розетка)
 - 876xK-008** Ленточный кабель 8 дюймов с соединителем DIP
 - 876xK-011** Напряжения питания 5 В постоянного тока
 - 876xK-015** Напряжения питания 15 В постоянного тока
 - 876xK-016** Ленточный кабель 16 дюймов с соединителем DIP
 - 876xK-024** Обмотки на 24 В
 - 876xK-060** Кабель управления длиной 5 футов, соединитель типа "викинг" на 12 контактов
 - 876xK-UK6** Сертификат коммерч. калибровки и данные испытаний

¹ Обеспечивает возможность определения положения с помощью 87130A.

² Отсутствует у переключателей 87204, 87206 и 87606.

Принадлежности для испытания ВЧ и микроволновых устройств

200

Многопортовые коаксиальные переключатели (продолжение)

Технические характеристики серий 87104/6, 87204/6, 87222С/Е, 87406В/606В, 8766/7/8/9

Модель	Диапазон частот, ГГц	КСВН 50 Ом номинал	Вносимые потери	Развязка	Время переключения	Повторяемость ¹	Срок службы ³	ВЧ соединители	Размеры Ш x В x Г, мм	Масса в упаковке, г
87104A/204A SP4T	от 0 до 4	<1,2 до 4 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>100 до 4 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87104B/204B SP4T	от 0 до 20	<1,2 до 4 ГГц <1,35 до 12,4 ГГц <1,45 до 18 ГГц <1,7 до 20 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>100 до 12 ГГц >80 до 15 ГГц >70 до 20 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87104C/204C SP4T	от 0 до 26,5	<1,7 до 26,5 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>65 от 20 до 26,5 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87106A/206A SP6T	от 0 до 4	<1,2 до 4 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>100 до 4 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87106B/206B SP6T	от 0 до 20	<1,2 до 4 ГГц <1,35 до 12,4 ГГц <1,45 до 18 ГГц <1,7 до 20 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>100 до 12 ГГц >80 до 15 ГГц >70 до 20 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87106C/206C SP6T	от 0 до 26,5	<1,7 до 26,5 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>65 от 20 до 26,5 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87222C	от 0 до 26,5	<1,1 до 2 ГГц <1,15 до 4 ГГц <1,25 до 12,4 ГГц <1,4 до 20 ГГц <1,65 до 26,5 ГГц	0,2 + 0,025 x f (ГГц) от 0 до 26,5 ГГц	120 – 2,0 x f (ГГц)	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	32 x 69 x 32	100
87222D	от 0 до 40	<1,3 до 12,4 ГГц <1,4 до 25 ГГц <1,7 до 40 ГГц	0,2 + 0,025 x f (ГГц)	120 – 2,0 x f (ГГц) от 0 до 26,5 ГГц >60 от 26,5 до 40 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	2,92 мм (розетка)	32 x 69 x 32	100
87222E	от 0 до 50	<1,3 до 12,4 ГГц <1,4 до 20 ГГц <1,5 до 30 ГГц <1,6 до 40 ГГц <1,7 до 50 ГГц	0,15 + 0,020 x f (ГГц)	120 – 2,0 x f (ГГц) от 0 до 26,5 ГГц >60 от 26,5 до 50 ГГц	15 мс	0,03 дБ от 0 до 26,5 ГГц 0,05 дБ от 26,5 до 50 ГГц	5000000 циклов	2,4 мм (розетка)	32 x 69 x 32	100
87406B/606B	от 0 до 20	<1,21 до 4 ГГц <1,35 до 10 ГГц <1,5 до 15 ГГц <1,7 до 18 ГГц <1,9 до 20 ГГц	0,34 + 0,033 x f (ГГц)	>100 до 12 ГГц >80 до 15 ГГц >70 до 20 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
8766K SP3T	от 0 до 26,5 или от 0 до 18 для опции 002	<1,3 до 8 ГГц <1,5 до 12,4 ГГц <1,6 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	Порт 1: 0,2 дБ + 0,05 дБ/ГГц Порт 2: 0,2 дБ + 0,06 дБ/ГГц	См. брошюру с техническими данными	20 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	3,5 мм (розетка)	45 x 23 x 82	178
8767K SP4T	от 0 до 26,5 или от 0 до 18 для опции 002	<1,3 до 8 ГГц <1,5 до 12,4 ГГц <1,6 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	Порт 3: 0,2 дБ + 0,08 дБ/ГГц Порт 4: 0,25 дБ + 0,095 дБ/ГГц		20 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	3,5 мм (розетка)	45 x 23 x 82	235
8768K SP5T	от 0 до 26,5 или от 0 до 18 для опции 002	<1,3 до 8 ГГц <1,5 до 12,4 ГГц <1,6 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	Порт 5: 0,25 дБ + 0,108 дБ/ГГц Порт 6: 0,25 дБ + 0,12 дБ/ГГц		20 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	3,5 мм (розетка)	45 x 23 x 133	292
8769K SP6T	от 0 до 26,5 или от 0 до 18	<1,3 до 8 ГГц <1,55 до 12,4 ГГц <1,8 до 18 ГГц <2,05 до 26,5 ГГц			20 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	3,5 мм (розетка)	45 x 23 x 160	349

¹ Измерена при температуре 25 °С.

Более полную информацию можно найти на сайте компании: www.agilent.com/find/mta

84904
 84905
 84906
 84907
 84908

Программируемые ступенчатые аттенюаторы с высокими характеристиками – от 0 до 50 ГГц

84904K/L/M (от 0 до 11 дБ с шагом 1 дБ)
84905M (от 0 до 60 дБ с шагом 10 дБ)
84906K/L (от 0 до 90 дБ с шагом 10 дБ)
84907K/L (от 0 до 70 дБ с шагом 10 дБ)
84908M (от 0 до 65 дБ с шагом 5 дБ)

Семейство программируемых ступенчатых аттенюаторов 84904/905/906/907/908 имеет непревзойденные характеристики затухания в диапазоне до 50 ГГц. Модель К обеспечивает выдающуюся точность и надёжность до 26,5 ГГц, тогда как модель L обеспечивает столь же высокие характеристики до 40, а модель М – до 50 ГГц.

Ступенчатые аттенюаторы Agilent состоят из трёх или четырёх последовательно соединённых секций с определёнными значениями затухания, например, 1, 2, 4, 5, 10, 20 и 40 дБ. Эти семейства предоставляют возможность выбора подходящего аттенюатора, обеспечивают рабочие характеристики, точность и надёжность, какие только можно ожидать от аттенюаторов компании Agilent: пределы ослабления 11, 70 и 90 дБ с шагом 1 и 10 дБ, 5 миллионов циклов переключения на каждую секцию, повторяемость лучше 0,03 дБ, варианты типоразмеров и типов (вилка или розетка) соединителей.

Программируемые ступенчатые аттенюаторы построены на основе электромеханических переключателей, которые обеспечивают время переключения 20 мс, включая время установления. Фиксация состояния постоянного магнита позволяет автоматически прерывать подачу напряжения возбуждения для уменьшения потребляемой мощности и упрощения схем. Аттенюаторы снабжены 10-контактным соединителем DIP (вилка) и кабелями для межсоединений.



84904M/84905M/84908M



84904L

Технические характеристики аттенюаторов 84904/6/7K/L

Модель	Диапазон частот, ГГц	Пределы ослабления, дБ	Максим. КСВ станд. (опция 006)	Внутренние потери при установке 0 дБ	Повторяемость ¹	Срок службы ²	Масса в упаковке, г
84904K	от 0 до 26,5	от 0 до 11 дБ	1,3 (1,5) до 12,4 ГГц	0,8 дБ +	0,03 дБ	5 x 10 ⁶	291 г
84904L	от 0 до 40	шаг 1 дБ	1,7 (1,9) до 34 ГГц 1,8 (2,0) до 40 ГГц	0,04 дБ/ГГц			
84906K	от 0 до 26,5	от 0 до 90 дБ шаг 10 дБ	1,3 (1,5) до 12,4 ГГц 1,7 (1,9) до 34 ГГц 1,8 (2,0) до 40 ГГц	0,8 дБ + 0,04 дБ/ГГц	0,03 дБ	5 x 10 ⁶	291 г
84906L	от 0 до 40						
84907K	от 0 до 26,5	от 0 до 70 дБ шаг 10 дБ	1,25 (1,4) до 12,4 ГГц 1,5 (1,7) до 34 ГГц 1,7 (1,9) до 40 ГГц	0,6 дБ + 0,03 дБ/ГГц	0,03 дБ	5 x 10 ⁶	229 г
84907L	от 0 до 40						

Коэффициент чувствительности: дБ/ватт (температурный дБ/°C): 0,001 (0,0001)

Номинальная мощность: 1 Вт средняя, 50 Вт пиковая при максим. длительности импульса 10 мкс

Напряжение питания/время переключения/потребляемая мощность: от 20 до 30 В/менее 20 мс/2,7 Вт

¹ При 25 °C.

² Минимальное число циклов переключения на секцию

Погрешность ослабления

от 0 до 26,5 ГГц
свыше 26,5 до 40 ГГц

 1 дБ: 0,4 дБ
 2 дБ: 0,5 дБ
 3 дБ: 0,7 дБ
 4 дБ: 0,7 дБ
 5 дБ: 0,7 дБ
 6 дБ: 0,7 дБ
 7 дБ: 0,8 дБ
 8 дБ: 0,8 дБ
 9 дБ: 0,85 дБ
 10 дБ: 0,9 дБ
 11 дБ: 1,10 дБ
 10 дБ: 0,5 дБ
 20 дБ: 0,6 дБ
 30 дБ: 0,7 дБ
 40 дБ: 1,0 дБ
 50 дБ: 1,2 дБ
 60 дБ: 1,6 дБ
 70 дБ: 1,9 дБ
 80 дБ: 2,7 дБ
 90 дБ: 2,9 дБ

 1 дБ: 0,6 дБ
 2 дБ: 0,6 дБ
 3 дБ: 0,8 дБ
 4 дБ: 0,8 дБ
 5 дБ: 0,8 дБ
 6 дБ: 0,9 дБ
 7 дБ: 1,1 дБ
 8 дБ: 1,1 дБ
 9 дБ: 1,2 дБ
 10 дБ: 1,3 дБ
 11 дБ: 1,5 дБ
 10 дБ: 0,5 дБ
 20 дБ: 0,6 дБ
 30 дБ: 0,7 дБ
 40 дБ: 1,0 дБ
 50 дБ: 1,2 дБ
 60 дБ: 1,6 дБ
 70 дБ: 1,9 дБ
 80 дБ: 2,7 дБ
 90 дБ: 2,9 дБ

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

Аттенюаторы

84904K от 0 до 11 дБ, шаг 1 дБ, до 26,5 ГГц

84904L от 0 до 11 дБ, шаг 1 дБ, до 40 ГГц

84904M от 0 до 11 дБ, шаг 1 дБ, до 50 ГГц

84905M от 0 до 60 дБ, шаг 10 дБ, до 50 ГГц

84908M от 0 до 65 дБ, шаг 5 дБ, до 50 ГГц

84906K от 0 до 90 дБ, шаг 10 дБ, до 26,5 ГГц

84906L от 0 до 90 дБ, шаг 10 дБ, до 40 ГГц

84907K от 0 до 70 дБ, шаг 10 дБ, до 26,5 ГГц

84907L от 0 до 70 дБ, шаг 10 дБ, до 40 ГГц

84907L-006 Соединители 2,92 мм (розетка) (только для моделей L)

84907L-011 Напряжение питания постоянного тока 5 В

84907L-015 Напряжение питания постоянного тока 15 В

84907L-024 Напряжение питания постоянного тока 24 В

84907L-100 Соединитель 2,4 мм (вилка) (только для моделей L)

84907L-104 Соединитель 3,5 мм (вилка) (только для моделей K)

84907L-106 Соединитель 2,92 мм (вилка) (только для моделей L)

84907L-UK6 Сертификат коммерч. калибровки и данные испытаний

84904K
84906K
84907K
84904L
84906L
84907L
84904M
84905M
84908M

Погрешность ослабления аттенюаторов 84904/5/8M

Ослабление, дБ	От 0 до 2 ГГц	Свыше 2 до 20 ГГц	Свыше 20 до 40 ГГц	Свыше 40 до 50 ГГц
0	±0,0305	±0,0546	±0,1256	±0,1597
1 – 11	±0,0297	±0,0515	±0,1238	±0,1699
15	±0,0342	±0,0516	±0,1263	±0,1968
20	±0,0334	±0,0521	±0,1240	±0,1849
25	±0,0358	±0,0522	±0,1251	±0,1997
30	±0,0432	±0,0535	±0,1283	±0,2219
35	±0,0729	±0,1050	±0,2521	±0,3918
40	±0,0729	±0,1050	±0,2521	±0,3918
45	±0,0774	±0,1051	±0,2546	±0,4187
50	±0,0766	±0,1056	±0,2523	±0,4068
55	±0,0790	±0,1057	±0,2534	±0,4216
60	±0,0864	±0,1070	±0,2566	±0,4438
65	±0,1161	±0,1585	±0,3804	±0,6137

Установка ослабления

Погрешность ослабления (± дБ; по отношению к установке 0 дБ)

Модель 84904M

Установка аттенюатора, дБ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Диапазон частот											
От 0 до 18 ГГц	0,35	0,45	0,55	0,55	0,55	0,55	0,60	0,60	0,65	0,70	0,80
Свыше 18 до 26,5 ГГц	0,40	0,50	0,70	0,70	0,70	0,70	0,80	0,80	0,85	0,90	1,10
Свыше 26,5 до 40 ГГц	0,60	0,60	0,80	0,80	0,80	0,90	1,10	1,10	1,20	1,30	1,50
Свыше 40 до 50 ГГц	0,60	0,70	0,80	0,80	0,80	0,90	1,10	1,10	1,20	1,30	1,50

Модель 84905M

Установка аттенюатора, дБ	10	20	30	40	50	60
Диапазон частот						
От 0 до 40 ГГц	0,5	0,6	0,7	1,0	1,2	1,6
Свыше 40 до 50 ГГц	0,7	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8

Модель 84908M

Установка аттенюатора, дБ	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Диапазон частот													
От 0 до 40 ГГц	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	1,0	1,0	1,2	1,2	1,6	1,6	1,8
Свыше 40 до 50 ГГц	0,7	0,7	0,8	0,8	1,0	1,0	1,3	1,3	1,5	1,5	1,8	1,8	2,0

Примечание. Погрешность от шага к шагу при установке ослабления представляет максимальное отклонение от номинальной величины шага. Это вторая характеристика точности, которая используется в комбинации с абсолютной погрешностью для ограничения максимально допустимого отклонения от номинального значения. Типичная погрешность от шага к шагу для 84905M и 84908M составляет ±1,0 дБ до 50 ГГц; для 84904M ±0,5 дБ до 50 ГГц.

Технические характеристики

Максимальные внутренние потери	84904M	84905M	84908M
От 0 до 40 ГГц (при установленном ослаблении 0 дБ, f – частота в ГГц)	(0,8 + 0,04*f)	(0,6 + 0,03*f)	(0,8 + 0,04*f)
Свыше 40 до 50 ГГц	3,0	2,6	3,0
Примечание. При температуре + 75 °С величина потерь увеличивается на 0,006 x f, где f – частота в ГГц			
КСВ			
От 0 до 12,4 ГГц	1,3	1,25	1,3
От 12,4 до 34 ГГц	1,7	1,5	1,7
От 34 до 40 ГГц	1,8	1,7	1,8
От 40 до 50 ГГц	3,0	2,6	3,0

Температурный коэффициент ослабления: менее 0,0001 дБ/°С

Чувствительность к мощности: 0,001 дБ/Вт

Входная ВЧ мощность (максимальная): 1 Вт средняя, 50 Вт пиковая (максимальная длительность импульса 10 мкс)

Срок службы (минимальный): 2 миллиона циклов переключения на секцию

Повторяемость: 0,03 дБ (тип.)

Условия окружающей среды (до 2 миллионов циклов переключения):

температура (рабочие условия): от минус 20 до + 75 °С

температура (пределные условия): от минус 55 до + 85 °С

Пониженное атмосферное давление – высота над уровнем моря:

рабочие условия: 4570 м (15000 футов)

пределные условия: 13700 м (50000 футов)

Относительная влажность: 95 % при + 65 °С, цикл 10 суток

Воздействие механического удара:

рабочие условия: три удара с каждой из шести сторон, 10 г, 6 мс

пределные условия: в шести направлениях, 500 г, 0,5 мс

Воздействие вибрации, рабочие условия: 5 г в диапазоне частот

от 34 до 500 Гц и 2 г от 500 до 2000 Гц

ЭМС: уровень излучаемых помех соответствует требованиям MIL-STD-461,

метод RE02, VDE 0871 и CISPR, публикация II

Механические характеристики

Масса (без упаковки)

84904M: 291 г

84905M: 229 г

84908M: 291 г

Рабочее положение – любое

ВЧ соединители

2,4 мм розетки (опция 101)

2,4 мм розетка и 2,4 мм вилка (опция 100)

Время переключения

Максимум 20 мс, включая время установления

Соленоиды	Напряжение на катушке, В	Ток переключения, мА	Номинальный импеданс катушки, Ом
Опция 024	24 (от 20 до 30)	125 (при 24 В)	185
Опция 015	15 (от 13 до 22)	188 (при 15 В)	80
Опция 011	5 (от 4,5 до 7)	325 (при 5 В)	17

Ток переключения приведён для одной секции; время до размыкания цепи катушки внутренними контактами приблизительно 10 мс



8495D/8495K/8497K



11716A

8494
8495
8496
8497
11716

Программируемые и ручные ступенчатые аттенюаторы от 0 до 26,5 ГГц

8494A/B/G/H (от 0 до 11 дБ, шаг 1 дБ)

8495A/B/D/G/H/K (от 0 до 70 дБ, шаг 10 дБ)

8496A/B/G/H (от 0 до 110 дБ, шаг 10 дБ)

8497K (от 0 до 90 дБ, шаг 10 дБ)

Ступенчатые аттенюаторы семейства 8494/95/96/97 обеспечивают быстрое и точное управление уровнем сигнала в трёх частотных диапазонах: от 0 до 4 ГГц, от 0 до 18 ГГц, от 0 до 26,5 ГГц. Они отличаются исключительной высокой повторяемостью и надёжностью в широком диапазоне частот, ослаблений и имеют большой выбор типов соединителей.

Повторяемость ослабления составляет менее 0,03 дБ (0,05 дБ от 18 до 26,5 ГГц) при 5 миллионах циклов переключения на каждую секцию. Это гарантирует малую погрешность измерения и высокую степень уверенности в этих аттенюаторах при их использовании в автоматизированных испытательных системах. Аттенюаторы имеют низкий КСВ, малые внутренние потери и высокую точность, необходимые для испытательного и измерительного оборудования с высокими характеристиками.

Прецизионные, золочёные, снабжённые плоской пружиной контакты отключают секции аттенюатора (выполненные в виде миниатюрных нитрид-танталовых тонкоплёночных Т-образных секций с фиксированным ослаблением на сапфировых и алюминиевых подложках) от тракта сигнала. Уникальный процесс контроля за изготовлением и отбором материалов обеспечивает не имеющий себе равных срок службы и надёжность контактов.

Программируемые модели

Миниатюрные соленоиды в программируемых моделях обеспечивают время переключения, включая время установления, менее 20 миллисекунд. Когда переключение выполнено, мощные постоянные магниты удерживают соленоиды (и следовательно, ослабление) в установленном положении, а прерыватели тока автоматически отключают ток соленоида. Это упрощает конструкцию цепи возбудителя и уменьшает тепловое рассеяние. Программирование осуществляется через 12-контактный соединитель "viking" или с помощью поставляемых по отдельному заказу ленточных кабелей с соединителями DIP.

5

11716A/C Комплекты для соединения аттенюаторов

Для получения более широких пределов ослабления при шаге 1 дБ можно быстро и удобно соединить между собой аттенюаторы с шагом 1 и 10 дБ. Комплекты 11716A/C содержат жёсткий ВЧ кабель, монтажные скобы и другие необходимые приспособления для последовательного соединения любой пары аттенюаторов 8494/95/96/97 (см. приведённый выше рисунок). Аттенюаторы должны быть заказаны по - отдельности.

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

11716A Комплект для соединения, тип N

11716C Комплект для соединения, тип SMA

Принадлежности для испытания ВЧ и микроволновых устройств

204

Коаксиальные ступенчатые аттенюаторы (продолжение)

Технические характеристики серий 8494/5/6/7

Модель (режим переключения)	Диапазон частот, ГГц	Пределы ослабл., дБ	Макс. КСВ	Внутр. потери при установке 0 дБ	Погрешность ослабл., дБ	Ном. мощность, мин. срок службы	Напряжение соленоида, время перекл., мощность	Габарит. размеры, Ш x В x Г, мм масса в упаковке, кг	Опции соединителей
8494A (ручной)	от 0 до 4	от 0 до 11, шаг 1 дБ	1,5	0,6 дБ + 0,09 дБ /ГГц	±0,2 дБ: от 1 до 2 дБ ±0,3 дБ: от 3 до 6 дБ ±0,4 дБ: от 7 до 10 дБ ±0,5 дБ: 11 дБ	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс.	–	73 x 43 x 159 м 0,9 кг	001 002 003
8494G (программируемый)						5 миллионов циклов на секцию	от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 168 мм 0,9 кг	Прим. 1
8494B (ручной)	от 0 до 18	от 0 до 11, шаг 1 дБ	1,5 до 8 ГГц 1,6 до 12,4 ГГц 1,9 до 18 ГГц	0,6 дБ + 0,09 дБ /ГГц	от 0 до 12,4 ГГц ±0,3 дБ: от 1 до 2 дБ ±0,4 дБ: от 3 до 4 дБ ±0,5 дБ: от 5 до 6 дБ ±0,6 дБ: от 7 до 10 дБ ±0,7 дБ: 11 дБ	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс. 5 миллионов циклов на секцию	–	73 x 43 x 159 м 0,9 кг	001 002 003 Прим. 1
8494H (программируемый)						5 миллионов циклов на секцию	от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 168 мм 0,9 кг	
8495A (ручной)	от 0 до 4	от 0 до 70, шаг 10 дБ	1,35	0,4 дБ + 0,07 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс.	–	73 x 43 x 130 м 0,9 кг	001 002 003
8495G (программируемый)						5 миллионов циклов на секцию	от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 141 мм 0,9 кг	Прим. 1
8495B (ручной)	от 0 до 18	от 0 до 70, шаг 10 дБ	1,35 до 8 ГГц 1,5 до 12,4 ГГц 1,7 до 18 ГГц	0,4 дБ + 0,07 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс. 5 миллионов циклов на секцию	–	73 x 43 x 130 м 0,9 кг	001 002 003 Прим. 1
8495H (программируемый)						5 миллионов циклов на секцию	от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 141 мм 0,9 кг	
8495D (ручной)	от 0 до 26,5	от 0 до 70, шаг 10 дБ	1,25 до 6 ГГц 1,45 до 12,4 ГГц 1,9 до 18,0 ГГц 2,2 до 26,5 ГГц	0,4 дБ + 0,09 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс. 5 миллионов циклов на секцию	–	52 x 43 x 159 м 0,9 кг	004 3,5 мм Прим. 1
8495K (программируемый)						5 миллионов циклов на секцию	от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	52 x 43 x 168 мм 0,9 кг	
8496A (ручной)	от 0 до 4	от 0 до 110, шаг 10 дБ	1,5	0,6 дБ + 0,09 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс. 5 миллионов циклов на секцию	–	73 x 43 x 159 м 0,9 кг	001 002 003 Прим. 1
8496G (программируемый)						5 миллионов циклов на секцию	от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 168 мм 0,9 кг	
8496B (ручной)	от 0 до 18	от 0 до 110, шаг 10 дБ	1,5 до 8 ГГц 1,6 до 12,4 ГГц 1,9 до 18 ГГц	0,6 дБ + 0,09 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс. 5 миллионов циклов на секцию	–	73 x 43 x 159 м 0,9 кг	001 002 003 Прим. 1
8496H (программируемый)						5 миллионов циклов на секцию	от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 168 мм 0,9 кг	
8497K (программируемый)	от 0 до 26,5	от 0 до 90, шаг 10 дБ	1,25 до 6 ГГц 1,45 до 12,4 ГГц 1,6 до 18,0 ГГц 1,8 до 26,5 ГГц	0,4 дБ + 0,09 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс. 5 миллионов циклов на секцию	5 В или 24 В	52 x 43 x 143 м 0,9 кг	004 3,5 мм Прим. 1

Примечание 1. При заказе 8494/5/6/7 должна быть указана опция соединителей; см. пример заказа.

- Опция 001 - соединители типа N (розетка)
- Опция 002 - соединители SMA (розетка)
- Опция 003 - соединители APC-7
- Опция 004 - соединители 3,5 мм (только для 8495D/К, 8497К)
- Опция UK6 - данные коммерческой калибровки с сертификатом

* www.agilent.com/find/mta

Правила заказа аттенюаторов серии 8494/5/6/7

Каждый заказ должен содержать номер базовой модели, буквенный суффикс и опцию соединителей.

Пример заказа: **8494 A Опция 001**

4	A	001
4 (шаг 1 дБ, 11 дБ макс.)	A (ручной, от 0 до 4 ГГц)	001 (тип N, розетка)
5 (шаг 10 дБ, 70 дБ макс.)	B (ручной, от 0 до 18 ГГц)	002 (тип SMA, розетка)
6 (шаг 10 дБ, 110 дБ макс.)	D (ручной, от 0 до 26,5 ГГц)	003 (тип APC-7)
7 (шаг 10 дБ, 90 дБ макс.)	G (программируемый, от 0 до 4 ГГц)	004 (3,5 мм, розетка) ¹
	H (программируемый, от 0 до 18 ГГц)	
	K (программируемый, от 0 до 26,5 ГГц)	

¹ Опция 004 доступна только для моделей D и K, другие опции недоступны для моделей D и K.



8491B



8493C



8490G

8498A Аттенюатор высокой мощности

Опция 030 аттенюатора 8498A разработана для ослабления сигналов высокой мощности в ВЧ и микроволновом диапазоне частот. Этот аттенюатор допускает среднюю мощность 25 Вт и обеспечивает фиксированное ослабление 30 дБ в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц. Максимальная пиковая мощность 500 Вт (от 0 до 5,8 ГГц) и 125 Вт (свыше 5,8 до 18 ГГц). Доступный только в варианте с ослаблением 30 дБ, этот аттенюатор имеет КСВ 1,3 и погрешность ослабления ± 1 дБ на частоте 18 ГГц. Большие теплоотводящие пластины обеспечивают достаточное охлаждение аттенюатора даже при максимальной непрерывной входной мощности.

8490
8491
8493
8498
11581
11582
11583

8491A/B, 8493A/B/C Фиксированные аттенюаторы

Фиксированные аттенюаторы компании Agilent обеспечивают прецизионное ослабление, имеют ровную частотную характеристику и низкий КСВ в широком диапазоне частот. Номинальное ослабление аттенюаторов 3 и 6 дБ, а также от 10 до 60 дБ с приращениями по 10 дБ. Аттенюаторы испытаны сигналом свипируемой частоты, чтобы обеспечить соответствие указанным в спецификации техническим характеристикам на всех частотах. Точки калибровки указаны на этикетке с наименованием, прикреплённой к каждому изделию.

8490D/G Высокочастотные фиксированные аттенюаторы

Коаксиальные фиксированные аттенюаторы компании Agilent были эталонами равномерности частотной характеристики и низкого КСВ. Аттенюатор 8490D, используя соединители 2,4 мм, обеспечивает исключительно высокие характеристики в диапазоне частот до 50 ГГц, а 8490G, использующий соединители 1,85 мм, - до 67 ГГц. Эти аттенюаторы имеют ослабление 3, 6, 10, 20, 30 и 40 дБ. Идеально подходящие для расширения диапазона высокочувствительных измерителей мощности или для использования в качестве калибровочных эталонов, эти широкополосные аттенюаторы изготавливаются с такой же тщательностью, как и более низкочастотные аналоги.

Технические характеристики аттенюаторов 8490D/G, 8491A/B/C, 8492A, 8493A/B/C, 8498A

Модель	Диапазон частот, ГГц	КСВ (макс.)	Входная мощность (макс.)	Погрешность при ослаблении, \pm дБ							Соединители			
				3 дБ Опц. 003	6 дБ Опц. 006	10 дБ Опц. 010	20 дБ Опц. 020	30 дБ Опц. 030	40 дБ Опц. 040	50 дБ Опц. 050		60 дБ Опц. 060		
8490D	от 0 до 50	от 0 до 26,5 ГГц: 1,15 (1,08 только для опц. 040) св. 26,5 до 40 ГГц: 1,25 (1,15 только для опц. 040) св. 40 до 50 ГГц: 1,45 (1,25 только для опц. 040)	1 Вт средн.; 100 Вт пик.	от 0 до 26,5	+0,9	+0,9	+0,9	+1,3	+1,3	+2,5	-	-	-	2,4 мм
8490G	от 0 до 67	от 0 до 26,5 ГГц: 1,15 (1,10 только для опц. 040) св. 26,5 до 50 ГГц: 1,25 (1,15 только для опц. 040) св. 50 до 67 ГГц: 1,45 (1,25 только для опц. 040)			$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$	-	-	1,85 мм	2,4 мм
8491A	от 0 до 12,4 от 3 до 30 дБ от 40 до 60 дБ	1,2 до 8 ГГц ¹ 1,3 до 12,4 ГГц ¹ 1,3 до 12,4 ГГц ¹	2 Вт средн.; 100 Вт пик.		0,3	0,3	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	2	N (вилка) N (розетка)	
8491B	от 0 до 18 от 3 до 30 дБ от 40 до 60 дБ	1,2 до 8 ГГц ² 1,3 до 12,4 ГГц ² 1,5 до 18 ГГц ²	2 Вт средн.; 100 Вт пик.		0,3	0,3 до 12,4 ГГц 0,4 до 18 ГГц	0,6 0,6 до 12,4 ГГц 1,0 до 18 ГГц	0,6 до 1,0 1,0 до 1,0 до 18 ГГц	1,0 1,5	1,5	1,5	2	N (вилка) N (розетка)	
8493A	от 0 до 12,4 от 3 до 20 дБ 30 дБ	1,2 до 8 ГГц ¹ 1,3 до 12,4 ГГц ¹	2 Вт средн.; 100 Вт пик.		0,3	0,3	0,5	0,5	1,0	-	-	-	SMA (вилка) SMA (розетка)	
8493B	от 0 до 18 от 3 до 20 дБ 30 дБ	1,2 до 8 ГГц ² 1,3 до 12,4 ГГц ² 1,5 до 18 ГГц ²	2 Вт средн.; 100 Вт пик.		0,3	0,3 до 12,4 ГГц 0,4 до 18 ГГц	0,6 0,6 до 12,4 ГГц 1,0 до 18 ГГц	0,6 до 1,0 1,0 до 1,0 до 18 ГГц	1,0	-	-	-	SMA (вилка) SMA (розетка)	
8493C	от 0 до 26,5 от 3 до 30 дБ 40 дБ	1,1 до 8 ГГц 1,15 до 12,4 ГГц 1,25 до 26,5 ГГц ³	2 Вт средн.; 100 Вт пик.		0,5 до 18 ГГц 1,0 до 26,5 ГГц	0,6 0,6	0,3 до 18 ГГц 0,5 до 26,5 ГГц	0,5 0,6	0,7 1,0	1,0	-	-	3,5 (вилка) 3,5 (розетка)	
8498A	от 0 до 18 30 дБ	1,15 до 8 ГГц 1,25 до 12,4 ГГц 1,30 до 18 ГГц	25 Вт средн.; 500 Вт пик. (от 0 до 5,8 ГГц) 125 Вт пик. (от 5,8 до 18 ГГц) 500 Вт/мс макс. на импульс		-	-	-	-	1,0	-	-	-	N (вилка) N (розетка)	

¹ Для ослабл. 3 дБ КСВ 1,25 до 8 ГГц, 1,35 до 12,4 ГГц. ² Для ослабл. 3 дБ КСВ 1,25 до 8 ГГц, 1,35 до 12,4 ГГц и 1,5 до 18 ГГц. ³ Для опции с ослабл. 6 дБ КСВ 1,27 от 12 до 26,5 ГГц

11581A, 11582A, 11583A Наборы аттенюаторов

Наборы из четырёх аттенюаторов на 3, 6, 10 и 20 дБ снабжены дополнительным красивым, отделанным под орех, футляром. Набор 11581A включает аттенюаторы 8491A, набор 11582A - аттенюаторы 8491B, а набор 11583A - аттенюаторы 8491C. Эти наборы идеально подходят для поверочных лабораторий или для применений, где желательно точно знать величину ослабления и КСВ. Они включают сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний.

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании: www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

8490D/G, 8491A, 8491B, 8493A, 8493B, 8493C, 8498A

Опция UK6 - Сертификат коммерч. калибровки с данными испытаний

11581A Набор аттенюаторов 8491A на 3, 6, 10 и 20 дБ

11582A Набор аттенюаторов 8491B на 3, 6, 10 и 20 дБ

11583A Набор аттенюаторов 8491C на 3, 6, 10 и 20 дБ

N9355B
N9356B
N9355C
N9356C
N9355F

- Максимальная входная мощность 3 Вт
- Максимальные внутренние потери 2,75 дБ
- Минимальные возвратные потери 15 дБ (КСВ 1,43)
- Встроенное устройство блокировки постоянного тока
- Двухнаправленное действие



N9355B



N9355C/N9356C



N9355F

N9355/56 Серия ограничителей мощности

Компания Agilent представляет ряд передовых в отрасли ограничителей мощности, специально разработанных для защиты входных цепей ВЧ и микроволновых приборов и электронных компонент, используемых в связи, при испытаниях узлов, в аэрокосмической и оборонной промышленности. Эта продукция включает пять уникальных устройств, различающихся диапазонами частот и пороговыми ограничениями. Ограничители с высокими характеристиками серии N9355/56 могут способствовать сохранению затрат на аппаратуру, оберегая её от повреждения чрезмерно высокой мощностью, выбросами напряжения при переходных процессах и электростатическими разрядами.

N9355B и N9356B Ограничители мощности

Ограничители Agilent N9355B и N9356B работают в диапазоне частот от 10 МГц до 18 ГГц с порогом ограничения 10 и 25 дБм, соответственно. Оба снабжены парой соединителей типа N, вилка и розетка, отмеченных премией за качество.

N9355C и N9356C Ограничители мощности

Широкополосные ограничители Agilent N9355C и N9356C работают в диапазоне частот от 10 МГц до 26,5 ГГц с порогом ограничения 10 и 25 дБм, соответственно. Оба снабжены парой соединителей 3,5 мм, вилка и розетка, отмеченных премией за качество.

N9355F Ограничитель мощности

Сверхширокополосный ограничитель N9355F работает в диапазоне частот от 10 МГц до 50 ГГц с порогом ограничения 10 дБм. Он снабжён парой соединителей 2,4 мм, вилка и розетка, отмеченных премией за качество.

Технические характеристики серий 8494/5/6/7

Модель	N9355B	N9356B	N9355C	N9356C	N9355F
Диапазон частот	от 0,01 до 18 ГГц	от 0,01 до 18 ГГц	от 0,01 до 26,5 ГГц	от 0,01 до 26,5 ГГц	от 0,01 до 50 ГГц
Неравномерность АЧХ, внутренние потери	<1,75 дБ	<1,75 дБ	<2 дБ	<2,25 дБ	от 0,01 до 26,5 ГГц <2 дБ от 26,5 до 40 ГГц <2,75 дБ от 40 до 50 ГГц <3,5 дБ
Возвратные потери (КСВн)	15 дБ ¹	15 дБ ¹	15 дБ ¹	15 дБ ¹	10 дБ ¹
Импеданс	50 Ом, ном.	50 Ом, ном.	50 Ом, ном.	50 Ом, ном.	50 Ом, ном.
Макс. уровень непрерывной мощности на входе	1 Вт	6 Вт	1 Вт	4 Вт	0,63 Вт
Порог ограничения	10 дБм, тип.	25 дБм, тип.	10 дБм, тип.	25 дБм, тип.	10 дБм, тип.
Макс. мощность утечки ²	24 дБм	27 дБм	24 дБм	27 дБм	24 дБм
Макс. постоянное напряжение при 25 °С	30 В	30 В	30 В	30 В	30 В
при 85 °С	16 В	16 В	16 В	16 В	16 В
Время включения	<100 пс	<100 пс	<100 пс	<100 пс	<100 пс
Соединители	Тип N	Тип N	3,5 мм	3,5 мм	2,4 мм

¹ Возвратные потери в диапазоне частот от 10 до 30 МГц 8,5 дБ (КСВн 2,2).

² При максимальном уровне непрерывной входной мощности.

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

N9355B Ограничитель мощности от 0,01 до 18 ГГц с порогом ограничения 10 дБм

N9355C Ограничитель мощности от 0,01 до 26,5 ГГц с порогом ограничения 10 дБм

N9356B Ограничитель мощности от 0,01 до 18 ГГц с порогом ограничения 25 дБм

N9356C Ограничитель мощности от 0,01 до 26,5 ГГц с порогом ограничения 25 дБм

N9356F Ограничитель мощности от 0,01 до 50 ГГц с порогом ограничения 10 дБм



N9398C/F/G и N9399C/F

Серия N9398/N9399

N9398C/F/G и N9399C/F представляют новый уровень устройств блокировки, работающих в широком диапазоне частот от 50 кГц вплоть до 67 ГГц. Они предназначены для пропускания к устройству сигналов возбуждения переменного тока с исключением из них любых составляющих постоянного напряжения или тока. Эти устройства блокировки отличаются широким диапазоном частот, имеют отличные характеристики по возвратным потерям, очень низкие внутренние потери и высокую температурную стабильность.

Технические характеристики

Модель	N9398C	N9399C	N9398F	N9399F	N9398G
	от 50 кГц до 26,5 ГГц	от 700 кГц до 26,5 ГГц	от 50 кГц до 50 ГГц	от 700 кГц до 50 ГГц	от 700 кГц до 67 ГГц
Внутренние потери	0,9 дБ	1,2 дБ	0,9 дБ (от 50 кГц до 26,5 ГГц) 1,0 дБ (от 26,5 до 50 ГГц)	1,2 дБ	0,9 дБ (от 700 кГц до 26,5 ГГц) 1,0 дБ (от 26,5 до 67 ГГц)
Возвратные потери	10 дБ (от 50 до 300 кГц) 17 дБ (от 300 кГц до 26,5 ГГц)	10 дБ (от 50 до 2 МГц) 17 дБ (от 2 МГц до 26,5 ГГц)	10 дБ (от 50 до 300 кГц) 15 дБ (от 300 кГц до 50 ГГц)	10 дБ (от 700 кГц до 2 МГц) 15 дБ (от 2 МГц до 50 ГГц)	10 дБ (от 700 кГц до 2 МГц) 15 дБ (от 2 МГц до 67 ГГц)
Время нарастания	3 пс (тип.)	3 пс (тип.)	2 пс (тип.)	2 пс (тип.)	2 пс (тип.)
Групповая задержка	118 пс (тип.)	118 пс (тип.)	78 пс (тип.)	78 пс (тип.)	76 пс (тип.)
Макс. раб. напряжение пост. тока	16 В	50 В	16 В	50 В	16 В
Тип соединителя	3,5 мм (вилка-розетка)	3,5 мм (вилка-розетка)	2,4 мм (вилка-розетка)	2,4 мм (вилка-розетка)	1,85 мм (вилка-розетка)



Серия 8474



8471D/8471E



83036C

Детекторы с планарно-легированным переходом

8471D/E

Экономичные детекторы 8471D/E построены на основе диодов с планарно-легированным переходом (PDB). Эти диоды обеспечивают наилучшую равномерность частотной характеристики, квадратичный закон амплитудной характеристики и высокие температурные характеристики. Детектор 8471D имеет входной соединитель BNC (вилка) и работает в диапазоне частот от 100 кГц до 2 ГГц. Это делает его идеальным для использования в ВЧ и нижней части микроволнового диапазона. Детектор 8471E имеет входной соединитель SMA (вилка), выходной соединитель SMC (вилка) и работает в диапазоне частот от 10 МГц до 12 ГГц. Обе модели поставляются с отрицательной полярностью выхода, опция 301; положительная полярность обеспечивается опцией 103.

8473D

8473D является детектором, где впервые был использован арсенид-галлиевый PDB диод. Он отличается широкополосностью и высокой равномерностью частотной характеристики в сочетании с очень хорошей температурной стабильностью. Детектор 8473D поставляется с входным соединителем 3,5 мм (вилка) и выходным соединителем BNC (розетка).

Детекторы с высокими характеристиками на основе диодов с планарно-легированным переходом

8474B/C/E

Используя арсенид-галлиевый PDB диод в качестве элемента детектирования, эти детекторы обеспечивают наивысшие рабочие характеристики по сравнению с более ранними конструкциями. Они отличаются равномерностью частотной характеристики во всей рабочей полосе частот (типично лучше ± 1 дБ до 50 ГГц) и очень высокой температурной стабильностью.

Детекторы 8474 поставляются с соединителями BNC (от 0,01 до 18 ГГц), типа N (от 0,01 до 18 ГГц), 3,5 мм (сочетающимися с SMA, от 0,01 до 33 ГГц) или 2,4 мм (от 0,01 до 50 ГГц).

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

N9398C Устройство блокировки постоянного тока, 16 В, от 50 кГц до 26,5 ГГц, соединитель 3,5 мм

N9399C Устройство блокировки постоянного тока, 50 В, от 700 кГц до 26,5 ГГц, соединитель 3,5 мм

N9398F Устройство блокировки постоянного тока, 16 В, от 50 кГц до 50 ГГц, соединитель 2,4 мм

N9399F Устройство блокировки постоянного тока, 16 В, от 700 кГц до 50 ГГц, соединитель 2,4 мм

N9398G Устройство блокировки постоянного тока, 16 В, от 700 кГц до 67 ГГц, соединитель 1,85 мм

N9398C
N9398F
N9398G
N9399C
N9399F
423B
83036C
8470
8471
8472
8473
8474

Широкополосный направленный детектор

83036C

83036C представляет широкополосный микроволновый дискретизатор мощности, который работает во многом так же, как комбинация детектора с направленным ответвителем. Он состоит из резистивного моста и PDB диода, что позволяет получить в результате очень широкополосное устройство с отличной частотной характеристикой, очень высокой температурной стабильностью и с квадратичным законом амплитудной характеристики.

KCB на входном и выходном портах в диапазоне частот выше 50 МГц не превышает 1,7. Направленность 14 дБ сравнима с той, которую обеспечивают большинство доступных сегодня миниатюрных направленных ответвителей. Максимальные внутренние потери не превышают 2,2 дБ.

Детекторы с низкobarьерным диодом Шоттки

423B, 8470B, 8472B, 8473B/C

Эти детекторы с низкobarьерным диодом Шоттки (LBSD) широко использовались для различных целей, в том числе для выравнивания уровня и в качестве датчиков мощности. Они имеют хорошие рабочие характеристики и высокую прочность. Согласованные пары (опция 001) обеспечивают очень хорошие следящие свойства детектора. Вариант с видеонагрузкой (опция 002) расширяет область квадратичного закона амплитудной характеристики по меньшей мере до 0,1 мВт (минус 10 дБм).

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Принадлежности для испытания ВЧ и микроволновых устройств

208

Коаксиальные детекторы (продолжение)

Технические характеристики детекторов на основе диодов с планарно-легированным переходом

Модель	Диапазон частот, ГГц	Неравномерность АЧХ, дБ	Макс. КСВ	Чувствит. при слабом сигнале	Макс. вх. мощность (пик. или средняя)	Кратковременная макс. вход. мощность (< 1 минуты)	Оптим. нагрузка для квадратичного закона ²	Положит. или отрицат. полярность выхода	Соединители вх./вых.
8471D	от 0,0001 до 2	±0,2 до 1 ГГц ±0,4 до 2 ГГц	1,23 до 1 ГГц 1,46 до 2 ГГц	> 0,5 мВ/мкВт	100 мВт	0,7 Вт	Опц. 102	Опц. 103 Опц. 301	BNC (вилка) BNC (розетка)
8471E	от 0,01 до 12	±0,23 до 4 ГГц ±0,6 до 8 ГГц ±0,85 до 12 ГГц	1,2 до 4 ГГц 1,7 до 8 ГГц 2,4 до 12 ГГц	>0,4 мВ/мкВт	200 мВт	0,75 Вт	Нет	Опц. 103 Опц. 301	SMA (вилка) SMC (вилка)
8473D	от 0,01 до 33	±0,25 до 14 ГГц ±0,40 до 26,5 ГГц ±1,25 до 33 ГГц	1,2 до 14 ГГц 1,36 до 26,5 ГГц 2,96 до 33 ГГц	>0,4 мВ/мкВт	200 мВт	1 Вт	Нет	Опц. 003 Опц. 301	3,5 мм (вилка) BNC (розетка)
8474B ¹	от 0,01 до 18	±0,35 до 18 ГГц	1,3 до 18 ГГц	>0,4 мВ/мкВт	200 мВт	0,75 Вт	Опц. 102	Опц. 103 Опц. 301	Туре N (вилка) BNC (розетка)
8474C ¹	от 0,01 до 33	±0,45 до 26,5 ГГц ±0,70 до 33 ГГц	1,4 до 26,5 ГГц 2,2 до 33 ГГц	>0,4 мВ/мкВт	200 мВт	0,75 Вт	Нет	Опц. 103 Опц. 301	3,5 мм (вилка) SMC (вилка)
8474E	от 0,01 до 50	±0,4 до 26,5 ГГц ±0,6 до 40 ГГц ±1,0 до 50 ГГц	1,2 до 26,5 ГГц 1,6 до 40 ГГц 2,8 до 50 ГГц	>0,4 мВ/мкВт	200 мВт	0,75 Вт	Нет	Нет	2,4 мм (вилка) SMC (вилка)

¹ Имеются опции с октавной полосой (см. технические данные).

² Определяется как отклонение на ±0,5 от идеального квадратичного закона.

Технические характеристики широкополосного направленного детектора

Модель	Диапазон частот, ГГц	Неравномерность АЧХ, дБ	Макс. КСВ вх./вых. (50 Ом ном.)	Макс. потери на сквозной линии, дБ	Чувствит. при слабом сигнале	Направленность (миним.), дБ	Макс. вх. мощность (на нагр. 50 Ом) согласов. с источником в полосе 2:1	Макс. вх. мощность (разомкн. цепь) согласов. с источником в полосе 2:1	Соединители вх./вых.
83036C	от 0,01 до 26,5	±1,0	1,7	2,2	18 мВ / мкВт	14	32 дБм	21 дБм	3,5 мм (розетка)

Технические характеристики детекторов с низкобарьерным диодом Шоттки

Модель	Диапазон частот, ГГц	Неравномерность АЧХ, дБ	Макс. КСВ (50 Ом ном.)	Чувствит. при слабом сигнале, мВ/мкВт	Макс. вх. мощность (пик. или средняя)	Кратковременная макс. вх. мощность (< 1 минуты)	Согласованность АЧХ, опц. 001 ²	Оптим. нагрузка для квадр. закона ¹	Положит. или отрицат. полярность выхода	Соединители вх./вых.
423В	от 0,01 до 12,4	±0,3 до 12,4 ГГц	1,15 до 4 ГГц 1,3 до 12,4 ГГц	> 0,5	200 мВт	1 Вт (тип.)	±0,2 дБ до 12,4 ГГц	Опц. 002	Опц. 003 Опц. 301	N (вилка) BNC (розетка)
8470В	0,01 до 18	±0,3 до 12,4 ГГц ±0,5 до 15 ГГц ±0,6 до 18 ГГц	1,15 до 4 ГГц 1,3 до 15 ГГц 1,7 до 18 ГГц	>0,5	200 мВт	1 Вт (тип.)	±0,2 дБ до 12,4 ГГц ±0,3 дБ до 18 ГГц	Опц. 002	Опц. 003 Опц. 301	APC-7 BNC (розетка) N (вилка) BNC (розетка)
8472В	0,01 до 18	±0,3 до 12,4 ГГц ±0,5 до 15 ГГц ±0,6 до 18 ГГц	1,15 до 4,5 ГГц 1,35 до 7 ГГц 1,5 до 12,4 ГГц 1,7 до 18 ГГц	>0,5	200 мВт	1 Вт (тип.)	±0,2 дБ до 12,4 ГГц ±0,3 дБ до 18 ГГц	Опц. 002	Опц. 003 Опц. 301	SMA (вилка) BNC (розетка) SMA (вилка) OSSM (розетка)
8473В	0,01 до 18	±0,3 до 12,4 ГГц ±0,6 до 18 ГГц	1,2 до 4 ГГц 1,5 до 18 ГГц	>0,5	200 мВт	1 Вт (тип.)	±0,2 дБ до 12,4 ГГц ±0,3 дБ до 18 ГГц	Опц. 002	Опц. 003 Опц. 301	3,5 мм (вилка) BNC (розетка)
8473С	0,01 до 26,5	±0,3 до 12,4 ГГц ±0,6 до 20 ГГц ±1,5 до 26,5 ГГц	1,2 до 4 ГГц 1,5 до 18 ГГц 2,2 до 26,5 ГГц	>0,5 до 18 ГГц >0,18 до 26,5 ГГц	200 мВт	1 Вт (тип.)	±0,2 дБ до 12,4 ГГц ±0,3 дБ 18 ГГц ±0,5 до 26,5 ГГц	Опц. 002	Опц. 003 Опц. 301	3,5 мм (вилка) BNC (розетка)

¹ Определяется как отклонение на ±0,5 от идеального квадратичного закона.

² Опция 001 обеспечивает два согласованных детектора

Более полную информацию можно найти на сайте компании: www.agilent.com/find/mta



87300C

87300 Направленные ответвители серии 87300

Этот ряд компактных, широкополосных направленных ответвителей идеально подходит для мониторинга сигналов или, в сочетании с коаксиальным детектором, для выравнивания (управления уровнем) сигнала. Доступные в различных частотных диапазонах эти ответвители могут быть подобраны под специфические прикладные задачи. Если требуется детектирование выходного сигнала, рекомендуются коаксиальные детекторы серии 8474. Детектор 87300В снабжён соединителями SMA (розетка); 87300С/Д имеют соединители 3,5 мм (розетка), а 87301D - соединители 2,4 мм (розетка) в стандартном варианте и 2,92 мм (розетка) по отдельному заказу.

87310В Гибридный ответвитель

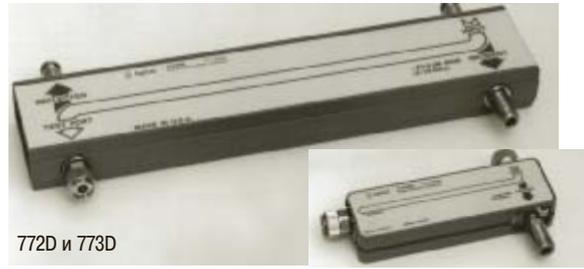
87310В представляет трёхдецибелный гибридный направленный ответвитель, предназначенный для применений, требующих разности фаз между выходными портами 90°. Этим он отличается от типовых делителей и разветвителей мощности, которые имеют совпадающие фазы сигналов на выходных портах. 87310В имеет соединители SMA (розетка).

Технические характеристики ответвителей серии 87300

Модель	Диапазон частот, ГГц	Ном. переходное затухание и разброс, дБ	Направленность, дБ	Макс. КСВ	Внутр. потери, дБ
87300В	от 1 до 20	10 ± 0,5	>16	1,35	<1,5
87300С	от 1 до 26,5	10 ± 1	>14 до 12,4 ГГц >12 до 26,5 ГГц	1,35 до 12,4 1,5 до 26,5	<1,2 до 12,4 <1,7 до 26,5
87300Д	от 6 до 26,5	10 ± 0,5	>13	1,4	<1,3
87301В	от 10 до 46	10 ± 0,7	>10	1,8	<1,9
87301С	от 10 до 50	10 ± 0,7	>10	1,8	<1,9
87301D	от 1 до 40	13 ± 1	>14 до 20 >10 до 40	1,5 до 20 1,7 до 40	<1,2 до 20 <1,9 до 40
87310В	от 1 до 18	3 ± 0,5	-	1,35	<2,0
87301Е	от 2 до 50	10 ± 1	>13 до 26,5 >10 до 50	1,5 до 26,5 1,8 до 50	<2,0

772D Направленный ответвитель 772D Двунаправленный ответвитель

772D и 773D представляют направленные ответвители с высокими рабочими характеристиками, разработанные для широкополосных измерений со свипируемой частотой в диапазоне от 2 до 18 ГГц. 773D идеально подходит для выравнивания уровней широкополосных источников сигнала, когда он используется совместно с детектором 8474В (см. также направленный детектор 83036С). Применительно к рефлектометрам ответвитель 772D является наилучшим выбором для использования с датчиками и измерителями мощности. Измерение в прямом и обратном направлении мощности передатчиков, электронных компонент или других широкополосных систем упрощается при использовании ответвителя 772D. Широкополосность этого ответвителя позволяет использовать одну испытательную установку и калибровку для испытаний во всём диапазоне от 2 до 18 ГГц.



772D и 773D

775D - 779D Двунаправленные ответвители

Недорогие ответвители 775D-778D перекрывают октавные полосы частот с соотношением более чем 2:1. Каждый из них центрирован на одной из важных полос УВЧ/СВЧ диапазона. Благодаря высокой направленности и средней величине погрешности переходного затухания ±0,5 дБ эти ответвители идеально подходят для применений в рефлектометрах. Высокая точность сопряжения вспомогательных плеч делает эти ответвители особенно полезными для рефлектометров. Номинальное значение мощности: 50 Вт средняя и 500 Вт пиковая.

Технические характеристики ответвителей 772D - 779D, 11691D, 11692D

Модель	Диапазон частот, ГГц	Ном. перех. затухание, дБ	Макс. разброс перех. затухания, дБ	Направленность (мин.), дБ	Макс. КСВ первичной линии (50 Ом ном.)
772D	от 2 до 18	20	±1,0	от 2 до 12,4: 30 от 12,4 до 18: 27	2 до 12,4: 1,28 12,4 до 18: 1,4
773D	от 2 до 18	20	±1,0	от 2 до 12,4: 30 от 12,4 до 18: 27	1,21 1,27
775D ¹	от 0,45 до 0,94	20	±1	40	1,15
776D ¹	от 0,94 до 1,9	20	±1	40	1,15
777D	от 1,9 до 4	20	±0,4	30	1,2
778D	от 0,1 до 2	20	±1,5	от 0,1 до 1 ГГц: 36 ² от 1 до 2 ГГц: 32 ²	1,1 1,2
779D	от 1,7 до 12,4	20	±0,75	от 1,7 до 4 ГГц: 30 от 4 до 12,4 ГГц: 26	1,2 1,2
11691D	от 2 до 18	20	±1,0	от 2 до 8 ГГц: 30 ⁴ (подводится только от 8 до 15 ГГц) от 8 до 18 ГГц: 26 ³	1,3 1,5
11692D	от 2 до 18	20	±1 случайн. порта	2 до 8 ГГц: 30 ⁵ 8 до 18 ГГц: 26 ³	2 до 12,4 ГГц: 1,3 12,4 до 18 ГГц: 1,4

¹ Максимальная погрешность сопряжения вспомогательных плеч: 0,3 дБ для 776D; 0,5 дБ для 777D.
² 30 дБ от 0,1 до 2 ГГц, входной порт.
³ 24 дБ с соединителем типа N на испытательном порте (11692D) или на входном порте (11691D).
⁴ Направленность на входном порте.
⁵ Направленность на испытательном порте; направленность на входном порте 21 дБ в диапазоне от 2 до 18 ГГц.

87302С, 87303С и 87304С Гибридные делители мощности

Компактные гибридные микроволновые делители мощности 87302С, 87303С и 87304С разработаны для разветвления мощности при минимальных внутренних потерях и высокой развязке.

Делитель 87302С перекрывает весь диапазон от 0,5 до 26,5 ГГц с внутренними потерями не более 1,9 дБ. 87303С и 87304С перекрывают диапазоны частот от 1 до 26,5 ГГц и от 2 до 26,5 ГГц с ещё меньшими внутренними потерями 1,6 и 1,4 дБ, соответственно. Эти гибридные делители мощности прекрасно подходят для любых применений, требующих малых потерь при делении мощности. Типично их внутренние потери на 1 - 2 дБ ниже, чем у эквивалентных резистивных делителей.

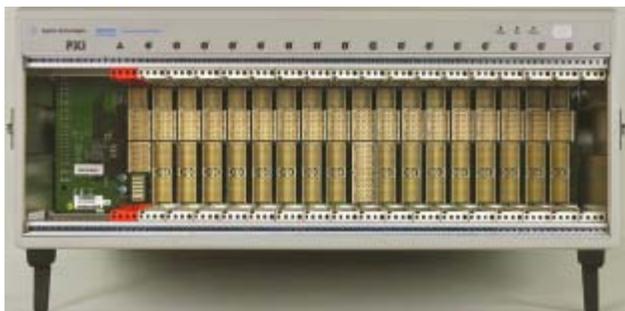
Модель	Диапазон частот, ГГц	Частотные полосы, ГГц	Внутренние потери, дБ	Развязка, дБ
87302С	от 0,5 до 26,5	0,5 до 18 ГГц	1,5	19
		18 до 26 ГГц	1,9	19
87303С	1,0 до 26,5	1,0 до 18 ГГц	1,2	19
		18 до 26,5 ГГц	1,6	21
87304С	2,0 до 26,5	2,0 до 18 ГГц	1,1	19
		18 до 26,5 ГГц	1,4	18

Номинальная мощность: 10 Вт, непрерывная (2:1 макс., КСВ)
Соединители: 3,5 мм (розетка), совместимые с SMA

11691D
11692D
87300
Series
772D
773D
775D
776D
777D
778D
779D

M9018A
M9036A

- 16 гибридных гнёзд PXIe, 1 гнездо синхронизации PXIe и 1 системное гнездо шины PXIe
- Базовый блок высотой 4U с инновационной системой охлаждения
- Высокая скорость передачи данных (максимум 8 Гбайт/с через системное гнездо, и 4 Гбайт/с между гнёздами)
- Передовая система коммутации шины PCIe 2 поколения (Gen 2) с 4 каналами связи x8 и 12 каналами x4 между гибридными гнёздами
- Конфигурируемое системное гнездо шины PXIe



Базовый блок M9018A шины PXIe компании Agilent обладает непревзойденной гибкостью, совместимостью и производительностью. Благодаря наличию 16-ти гибридных гнёзд PXIe он позволяет разработчику системы по своему усмотрению отбирать нужное количество и определять местоположение модулей PXIe и гибридных модулей. Передовая система коммутации PCIe может работать на скоростях шины 2 поколения (Gen 2) и является совместимой с большинством контроллеров шины PXIe. Инновационная система охлаждения позволяет поместить базовый блок в стойку, занимая в большинстве случаев только 4U пространства стойки. При совместном использовании с самым последним компьютером высотой 1U пользователь может построить мощную систему, используя только 5U пространства стойки.

Аппаратная платформа

Базовый блок M9018A полностью совместим со стандартом PXI Express. Каждое гибридное гнездо позволяет устанавливать модули в форматах PXIe, гибридном и 32-битовом cPCI/PXI-1 (без соединителя J2). Модули PXI-1, имеющие оба соединителя J1 и J2 для совместимости должны быть преобразованы в гибридный формат. Системное гнездо синхронизации PXIe позволяет подключать или модуль синхронизации PXIe или периферийный модуль PXIe. Системное гнездо позволяет разместить контроллер шины PXIe шириной до 4 гнёзд.

Конфигурация объединительной платы

Базовый блок M9018A имеет 16 гибридных гнёзд для обеспечения непревзойденной гибкости и совместимости. Гибридные гнёзда разбиты на два сегмента, каждый из которых обслуживается собственным мостом PCIe - PCI. Гибридные гнёзда организованы в три сегмента шины запуска с конфигурируемыми межсоединениями сегментов.

Системное гнездо имеет возможность гибкого конфигурирования линии связи, которая может настраиваться для большинства контроллеров шины PXIe, внешних или встроенных. Доступны конфигурации с двумя (2x8) и четырьмя каналами связи (4x4). Также доступна конфигурация с двумя каналами связи, оптимизированная для M9021A (конфигурация с 2 каналами связи 2x8 с неактивным вторым каналом).

Передовая система коммутации шины PCIe

Базовый блок M9018A обладает передовой системой коммутации шины PCIe, которая работает на скоростях шины 2 поколения (Gen 2). Четыре из периферийных гнёзд с шиной PXIe имеют канал связи x8 шины PCIe, который обеспечивает максимальную скорость передачи данных 4 Гбайт/с. Оставшиеся 12 периферийных гнёзд имеют канал связи x4 шины PCIe, обеспечивающий максимальную скорость передачи данных 2 Гбайт/с. Системное гнездо обеспечивает максимальную скорость передачи данных 8 Гбайт/с, когда используются все 16 соединений "точка-точка" шины PCIe.

Передовая система коммутации также позволяет реализовывать соединения типа "точка-точка". Любое периферийное гнездо может обмениваться данными с любым другим периферийным гнездом без использования канала связи системного гнезда шины PCIe. Коммутаторы шины PCIe обладают большой емкостью для реализации перекрестных соединений, что дает гибкость в размещении модулей, между которыми должно устанавливаться соединение типа "точка-точка", без влияния на скорость передачи данных.

Инновационная система охлаждения

Базовый блок M9018A имеет инновационную конструкцию системы охлаждения, что позволяет ему занимать только 4U пространства, при размещении в стойке. Это позволяет сэкономить до 20% стоечного пространства, поскольку большинство базовых блоков с шиной PXI

занимают высоту 5U, поскольку это необходимо для их воздушного охлаждения. Это пространство можно использовать для установки внешнего контроллера высотой 1U, подключенного через кабель PCIe, что позволяет создать систему, которая занимает в стойке места не больше, чем другие базовые блоки со встроенными контроллерами.

Инновационная система охлаждения использует вентиляторы с автоматической регулировкой скорости вращения, чтобы выгнать больше горячего воздуха в заднюю часть, а не в верхнюю. Это позволяет размещать устройства с нижними отверстиями для забора воздуха непосредственно над базовым блоком. Кроме того, холодный воздух поступает в базовый блок с нескольких направлений, включая переднюю, боковые и нижнюю стороны. Уникальные модули подвода воздуха компании Agilent также могут применяться для подачи большего количества холодного воздуха с передней стороны базового блока. Воздух направляется непосредственно на другие гнёзда. Эта возможность позволяет разработчику решать, как лучше реализовать охлаждение базового блока, обеспечивая большую гибкость при разработке, чем другие базовые блоки шины PXIe.

Низкие затраты на обслуживание

Базовый блок M9018A разработан для уменьшения затрат на обслуживание. Инновационная система охлаждения воздушным потоком не требует наличия воздушных фильтров для обслуживания. Кроме того, источник питания и вентиляторы могут быть удалены, когда базовый блок установлен в стойке, позволяя производить обслуживание базового блока, не затрагивая модулей и кабельных соединений с испытуемым устройством.

Мониторинг системы

Базовый блок M9018A имеет целый набор системных функций контроля за напряжением шины электропитания, температурой модулей и скоростью вентилятора. Для температурных измерений базовый блок использует восемь температурных датчиков, расположенных над объединительной платой на пути оттока тепла от модулей. Температура модулей и напряжение шины электропитания могут контролироваться через программный интерфейс приложения (API) или с помощью интерфейса программной передней панели. Для дистанционной блокировки и мониторинга шины электропитания на задней панели блока питания также имеется соединитель типа DB-9. Базовый блок имеет конфигурируемые аварийные сигналы, которые можно контролировать с помощью светодиодов на передней панели, программной передней панели или программного API.

Программная платформа

Базовый блок M9018A поставляется с драйверами IM-COM, IM-C и LabVIEW. Поддерживаются операционные системы Windows XP®, Windows Vista® и Windows 7®. Приложения могут реализовываться с использованием широкого ряда инструментов программирования, включая LabVIEW, LabWindows/CVI, MATLAB, VEE, Visual Basic, VisualStudio.NET® (C/C++, C#, VB.NET).

M9036A Встроенный контроллер шины PXIe

- Процессор Intel Core i5-520E 2,4 ГГц
- Выполнен в виде 3-гнездового модуля в формате PXIe и предназначен для использования в базовом блоке M9018A
- Твёрдотельный накопитель 160 Гбайт
- Объём ОЗУ 4 Гбайт (опционально 8 Гбайт)
- Переключатель PCIe® второго поколения (Gen 2), конфигурации с 4 или 2 каналами связи, максимальная пропускная способность между каналами до 4 Гбайт/с
- Порты и соединители, расположенные на передней панели: USB (4 шт.), 10/100/1000 LAN (2 шт.), DVI-I, GPIB, ExpressCard 34 и соединитель входа/выхода запуска SMB
- Поддержка Microsoft Windows® 7 (32- и 64-битовые версии)



Информация для заказа

- M9018A** Базовый блок шины PXIe: 18 гнёзд, 3U, 8 Гбайт/с
- M9036A** Встроенный контроллер шины PXIe, совместимый с ПК
- M9036A-M08** Увеличение объёма ОЗУ с 4 Гбайт до 8 Гбайт
- M9036A-W73** Операционная система Windows® 7 (32-разрядная версия)
- M9036A-W76** Операционная система Windows® 7 (64-разрядная версия)

- Модуль занимает 1 гнездо высотой 3U для использования в базовом блоке шины PXIe (M9018A)
- Одно соединение x8 с объединительной платой PXIe
- Стандартный кабельный соединитель x8 PCIe для использования со стандартными кабелями PCIe и внешними компьютерами
- Соединения x8 шины PCIe второго поколения (Gen 2) обеспечивают скорость передачи данных от внешнего контроллера к объединительной плате PXIe до 4 Гбайт/с.
- Полная прозрачность для программных приложений испытательной системы



M9021A Кабельный интерфейс шины PCIe

Используется для управления функциями базового блока шины PXIe M9018A от внешнего компьютера.

Интерфейс M9021A разработан для применения с базовым блоком M9018A и использует уникальную функцию, встроенную в M9018A. Он не совместим с системным гнездом PXIe в других базовых блоках шины PXIe. При установке в базовый блок шины PXIe и подключении к внешнему ведущему компьютеру через стандартный кабель PCIe, этот интерфейс обеспечивает последовательный канал связи с высокой пропускной способностью между ними. Этот канал прозрачен для приложений компьютера и позволяет осуществлять непосредственное управление модулями PXI или PXIe.

M9021A содержит канал связи x8 PCIe и обеспечивает производительность шины PCIe последнего 2 поколения (Gen 2), это означает, что пользователь может ожидать скорость передачи данных до 4 Гбайт/с. Эта скорость такая же или выше, чем у большинства встроенных компьютеров с шиной PXIe, что позволяет создавать высокопроизводительные системы с использованием гораздо более дешевых настольных компьютеров или компьютеров, устанавливаемых в стойку.

Чтобы обеспечить наилучшую производительность, M9021A следует использовать в сочетании с адаптером Gen 2 x8 для подключения к управляющему ПК, например, Agilent M9047A. Также следует использовать кабель PCIe x8, испытанный для работы при скоростях шины второго поколения (Gen 2), например, Agilent Y1202A. При управлении от ноутбука M9021A может быть подключен к адаптеру ExpressCard, такому как M9045A. Однако в данном случае скорость передачи данных будет ограничена скоростями соединения x1 шины первого поколения (Gen 1) (максимум 250 Мбайт/с).

Информация для заказа

M9021A Кабельный интерфейс PCIe: Gen 2, x8



M9045A Интерфейсная плата PCIe в формате ExpressCard 34

Применяется для подключения внешнего ноутбука к базовому блоку шины AXIe или PXIe.

- Формат Express Card 34 с кабельным соединителем PCIe x4
- Позволяет подключать базовый блок M9502A/M9505A (AXIe) или M9018A (PXIe) с кабельным интерфейсом M9021A к настольному или установленному в стойке компьютеру посредством стандартного кабеля PCIe x4 или x8.
- Низкая потребляемая мощность
- Соединение Gen 1 x1 с компьютером (максимальная скорость передачи данных 250 МБ/с)
- Полная прозрачность для программных приложений испытательной системы
- Поддержка пассивного кабеля Gen 1 PCIe длиной до 7 м

M9045A является интерфейсной платой PCIe в формате ExpressCard 34. Она обеспечивает канал связи Gen 1 x1 между ноутбуком и базовым блоком шины AXIe, таким как M9502A/5A, или кабельным интерфейсом шины PCIe, таким как M9021A. Плата использует электрически изолированный соединитель x4 Molex и должна использоваться с кабелями от x4 до x8, таким как Y1200A компании Agilent. Работа платы прозрачна для приложений и не требует программных драйверов.

M9047A Интерфейсная плата PCIe для настольного компьютера

Применяется для подключения внешнего компьютера к базовому блоку шины AXIe или PXIe.

- Кабельный соединитель PCIe x8
- Позволяет подключать базовый блок M9502A/M9505A (AXIe) или M9018A (PXIe) с кабельным интерфейсом M9021A к настольному или установленному в стойке компьютеру посредством стандартного кабеля x8 PCIe
- Выполнен в формате платы половинной длины PCIe для гнезд x8 или x16

M9047A является интерфейсной платой PCIe для компьютеров со гнездами расширения x8. Адаптер обеспечивает линию подключения внешнего компьютера к базовому блоку шины AXIe, такому как M9502A/5A или к кабельному интерфейсу шины PCIe, например, M9021A, с чрезвычайно высокой производительностью. Плата имеет кабельное соединение Gen 2 x8 PCIe, способное развивать скорость до 4Гбайт/с.

Эта скорость такая же или выше, чем у большинства встроенных компьютеров с шиной PXIe или AXIe, что дает возможность строить высокопроизводительные системы с использованием гораздо более дешевых настольных компьютеров или компьютеров для монтажа в стойку.

Плата использует кабельный соединитель x8 Molex и должна использоваться с кабелями PCIe x8 - x8, испытанными на возможность работы со скоростями Gen 2, такими как Y1202A компании Agilent. Работа платы прозрачна для приложений и не требует наличия программных драйверов.

Информация для заказа

M9045A Интерфейсная плата PCIe в формате ExpressCard 34: Gen 1
M9047A Интерфейсная плата PCIe для настольного компьютера: Gen 2, x8
Y1200A Кабель PCIe: от x4 до x8, длина 2,0 м
Y1202A Кабель PCIe: x8, длина 2,0 м

M9021A
M9045A
M9047A
Y1200A
Y1202A

M9210A
M9202A
M9211A

M9210A Высокоскоростной цифровой осциллограф с разрешением 10 бит в формате PXI-N



M9210A

- Частота дискретизации до 4 Гвыб/с, полоса пропускания 1,4 ГГц
- Большой объем встроенной памяти до 256 Мвыб/канал
- Возможность выбора входного импеданса: 50 Ом/1 МОм
- Занимает одно гибридное гнездо шины PXI, высота 3U, скорость передачи данных 100 Мбайт/с
- Полоса пропускания 1,4 ГГц при входном импедансе 50 Ом и 300 МГц при входном импедансе 1 МОм
- Точность интерполятора времени запуска 15 пс

Высокоскоростной цифровой осциллограф M9210A занимает одно гибридное гнездо шины PXI и имеет высоту 3U. M9210A имеет 2 канала с аналоговой полосой пропускания 1,4 ГГц и реальновременной частотой дискретизации до 4 Гвыб/с, что существенно уменьшает времена сбора данных и испытаний. Цифровой осциллограф M9210A поставляется с встроенной памятью до 512 Мбайт, идеален для высокоскоростных приложений, таких как испытания систем связи, автоматизированные испытательные системы и измерения параметров полупроводников. M9210A является наилучшим приемником осциллографа E1428 компании Agilent на базе шины VXI.

M9210A позволяет реализовать синхронизацию нескольких модулей благодаря автосинхронной системе шин, способной достигать точности пикосекундного уровня между несколькими каналами.

M9202A Широкополосный дискретизатор сигнала ПЧ с разрешением 12 бит в формате PXI Express



M9202A

- Частота дискретизации до 2 Гвыб/с, полоса пропускания 1 ГГц
- Разрешение 12 бит
- Встроенная ПЛИС для реальновременного цифрового преобразования частоты вниз
- Соединение с объединительной платой через шину PXI Express для очень быстрой передачи оцифрованных данных
- Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих 84 дБн (тип.) с цифровым преобразованием частоты вниз (зависит от установок DDC), 60 дБс (тип.) в базовом режиме дискретизатора при частоте 410 МГц
- Полоса пропускания (-3 дБ): от 30 МГц до 1 ГГц

Широкополосный дискретизатор сигнала ПЧ M9202A, занимающий одно гнездо PXIe и имеющий высоту 3U, работает при частоте дискретизации 2 Гвыб/с, с шириной мгновенной аналоговой полосы пропускания до 1 ГГц.

M9202A имеет ПЛИС Xilinx® Virtex-6, которая может реализовывать различные функциональные возможности в зависимости от выбора микропрограммного обеспечения.

Опция BAS обеспечивает основные функциональные возможности дискретизатора, позволяя, например, захватывать сигнал, сохранять данные в памяти и/или пересылать их через соединители объединительной платы. Опция DDC, в дополнение к основным возможностям дискретизатора, реализует алгоритм цифрового преобразования частоты вниз в полосе от 300 МГц до 700 МГц, улучшая аналоговые характеристики, такие как динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих или отношение сигнал-шум, и уменьшая время выгрузки данных.

Частота дискретизации этого дискретизатора сигналов ПЧ в сочетании и его широкой входной полосой пропускания и большим динамическим диапазоном, делает его идеальным для применения в оборонной и аэрокосмической промышленности, а также беспроводной связи, особенно в таких приложениях, как военные передвижные ремонтные станции, испытания радиолокационных систем, испытания на соответствие стандартам широкополосных систем связи и захват быстрых сигналов.

M9211A Сверхширокополосный высокоскоростной дискретизатор сигналов ПЧ с разрешением 10 бит в формате PXI-N



M9211A

- Частота дискретизации до 4 Гвыб/с
- Полоса пропускания 3 ГГц
- Большой объем встроенной памяти до 512 Мвыб
- Открытый вход, 50 Ом
- Одно гибридное гнездо шины PXI, высота 3U, скорость передачи данных 100 Мбайт/с
- Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих 42 дБ при частоте 1 ГГц

Сверхширокополосный одноканальный дискретизатор сигналов ПЧ M9211A занимает одно гибридное гнездо PXI и имеет высоту 3U. Он способен производить захват сигналов с полосой частот до 3 ГГц и работает с частотой дискретизации до 4 Гвыб/с, существенно сокращая время сбора данных и испытаний. Сверхширокополосный дискретизатор сигналов ПЧ M9211A поставляется с встроенной памятью до 512 Мбайт. Идеален для захвата ПЧ сигналов в таких приложениях, как аэрокосмическая и оборонная промышленность, телекоммуникации, автоматизированные системы испытаний и испытания полупроводников. M9211A также является более дешевой альтернативой дискретизатору сигналов ПЧ M9202A с разрешением 12 бит.

M9211A позволяет реализовать синхронизацию нескольких модулей благодаря автосинхронной системе шин, способной достигать точности пикосекундного уровня между несколькими каналами.

Информация для заказа

M9210A Высокоскоростной цифровой осциллограф с разрешением 10 бит в формате PXI-N

M9202A Широкополосный дискретизатор сигнала ПЧ с разрешением 12 бит в формате PXI Express

M9211A Сверхширокополосный высокоскоростной дискретизатор сигналов ПЧ с разрешением 10 бит в формате PXI-N

M9330A
M9331A
M9187A

M9330A/31A Генераторы сигналов произвольной формы



M9330A

M9331A

- Опция 300, динамическое управление последовательностью, является аппаратным интерфейсом, который позволяет пользователю динамически указывать на заранее определенные сигналы несущей, созданные с использованием прямого цифрового синтеза
- Опция 330, прямой цифровой синтез, обеспечивает эффективную компрессию узкополосной модуляции на несущей
- Опция 350 (только для M9331A), генератор функций, является простым в использовании дружелюбным графическим интерфейсом пользователя, который делает чрезвычайно простой генерацию сигналов синусоидальной, пилообразной, прямоугольной формы и множества других типов сигналов, также как и АМ, ЧМ, ЧМн и других видов модуляции
- Сдвоенные выходные каналы позволяют управлять дифференциальными и несимметричными схемами
- Возможность моделирования многоэмиттерных и многолучевых систем за счёт использования синхронизации нескольких модулей
- Сложные сигналы могут создаваться с использованием улучшенного устройства управления последовательностью
- Использование существующего ПО: использование кодов MATLAB® и других программ для простоты интеграции
- Разрешение по амплитуде: M9330A - 15 бит, M9331A - 10 бит
- Двухканальный режим работы
- Дифференциальные и несимметричные выходы
- Память сигнала произвольной формы до 16 Мвыб (опция 016)
- Синхронизация нескольких модулей
Возможность установки сегментов сигнала до 125 кбит
- Уникальные задаваемые последовательности до 16 кбит
- Драйверы, совместимые с IVI-COM и IVI-C
- Полное управление прибором из сред MATLAB и LabVIEW™
- Совместим с базовыми блоками шин cPCI, PXI и PXIe

Генератор сигналов произвольной формы M9330A компании Agilent обеспечивает беспрецедентную производительность при создании сложных широкополосных сигналов. Высокая частота дискретизации и высокое разрешение, обеспечиваемые в одном приборе, позволяют разработчикам создавать идеальные сигналы для точных испытаний радиолокационных и спутниковых систем, систем с быстрой перестройкой частоты.

Генератор сигналов произвольной формы M9331A компании Agilent обеспечивает превосходную производительность при создании сложных сверхширокополосных сигналов. Высокая частота дискретизации и высокое разрешение позволяют разработчикам создавать идеальные сверхширокополосные сигналы для испытаний систем и подсистем с высокой точностью.

Каждый канал M9330A/31A обеспечивает полосу частот модуляции 500 МГц и динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих, свыше 65 дБн (M9330A)/50 дБн (M9331A). При использовании M9330A/31A в сочетании с широкополосным I/Q преобразователем с повышением частоты возможна реализация полосы частот модуляции 1 ГГц в диапазоне СВЧ при симуляции сигналов, максимально приближенных к реальным для испытаний ПЧ и РЧ подсистем.

Типичные приложения, в которых могут применяться данные изделия, включают: радиолокационные системы, радиоэлектронное подавление, измерения в широкой полосе частот, беспроводные системы связи, аэрокосмическая и оборонная промышленность.

Информация для заказа

M9330A Генератор сигналов произвольной формы, 15 бит, 1,25 Гвыб/с
M9331A Генератор сигналов произвольной формы, 10 бит, 1,25 Гвыб/с

M9187A Модуль управления цифровым вводом/выводом в стандарте PXI



M9211A

- Входной импеданс 1 МОм
- Максимальное входное напряжение (тип.): 100 В (пик.)
- Программируемые пороговые уровни: от 0,3 до 50 В, с разрешением 12,5 мВ
- Максимальное выходное напряжение (тип.): +50 В (пик.)
- Максимальный выходной ток драйвера низкого уровня : 0,5 А, драйвера высокого уровня: 0,4 А
- Суммарный ток по всем выходам: 10 А
- Состояния выхода: управляемое высокое, управляемое низкое или закрытое
- Выходное напряжение драйвера низкого уровня: 0,3 В при вытекающем токе 0,5 А
- Выходное напряжение драйвера высокого уровня: Vext - 1,5 В при вытекающем токе 0,4 А

Модуль управления цифровым вводом/выводом M9187A производства компании Agilent применяется для контроля цифровых состояний и управления внешними устройствами

M9187A имеет 32 входных канала, которые можно использовать для сравнения входных значений с пороговыми значениями, определяемыми пользователем, от 0,3 В и 50 В с разрешением 12 мВ. Каждый вход имеет защиту до 100 В. Кроме того, 32 выходных канала используют высокие значения тока при управлении с использованием высокого или низкого уровня и способны обеспечивать вытекающий ток 0,4 А при верхнем уровне или вытекающий ток - при нижнем уровне для каждого канала. Эти выходы защищены от перегрузки по напряжению и по току. Пользователь может использовать клеммный блок или стандартное кабельное соединение.

Программные драйверы поддерживают наиболее распространенные среды программирования, такие как Visual Studio®, C, C++, C#, Visual Basic, MATLAB® и LabVIEW™. Надежные соединения гарантируют достоверность результатов измерений. Простота и небольшое время установки и настройки оборудования достигаются за счет использования ПО Agilent Connection Expert и программных передних панелей.

Информация для заказа

M9187A Модуль управления цифровым вводом/выводом в стандарте PXI: 32 входа, 32 выхода, от 0,3 до 50 В

M9181A
M9182A
M9183A

M9181A/82A/83A Цифровые 6,5-разрядные мультиметры в стандарте PXI



- Разрешение 6,5 разрядов
- До 20000 отсчетов в секунду, временной интервал времени единичного отсчета 50 мкс (M9183A); до 4500 отсчетов в секунду (M9182A); до 150 отсчетов в секунду (M9181A)
- Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 40×10^{-6} (за 1 год), 30×10^{-6} (за 90 дней) для M9182A/M9183A или 90×10^{-6} (за 1 год) для M9181A
- От шести (M9183A) до девяти (M9182A/M9183A) стандартных видов измерений: напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота/период, емкость и температура
- Длительность импульса, коэффициент заполнения и сумматор/счётчик событий (M9183A)
- Вход внешнего запуска и выходной сигнал мультиметра для синхронизация с внешними мультиметрами и приборами
- Передовая система запуска
- Изоляция входа (CAT II) 300 В (СКЗ) для M9182A/M9183A или (CAT II) 240 В (СКЗ) для M9181A
- Программные драйверы для поддержки наиболее распространенных сред программирования

Высокопроизводительные 6,5-разрядные цифровые мультиметры в стандарте PXI компании Agilent обеспечивают быстроту разработки, высокую пропускную способность и надежные результаты измерений. Мультиметры M9181A/M9182A имеют шесть/девять видов встроенных измерений с точностью и стабильностью, которую можно ожидать от 6,5-разрядного цифрового мультиметра компании Agilent. Мультиметр M9183A имеет те же возможности, что и M9182A, обладая лидирующей на рынке скоростью измерения до 20000 отсчетов в секунду, а также дополнительными видами и пределами измерения и источником постоянного тока.

Аппаратная платформа

6,5-разрядные цифровые мультиметры совместимы с шиной PXI, используя следующие соединители: либо только PXI-1 (только J1) (M9181A), либо PXI-1 (только J-1) и гибридное гнездо PXIe (M9182A/M9183A). Разработанные для получения преимуществ от использования быстродействующих шин передачи данных, цифровые мультиметры могут быть интегрированы с другими измерительными модулями в базовом блоке с гнездами PXI, CompactPCI или гибридными. Формат PXI дает высокую производительность в небольшом прочном исполнении. Это идеальная платформа для развертывания автоматизированных испытательных систем. В настоящее время доступно множество дополнительных изделий компании Agilent в стандарте PXI, таких как коммутаторы, мультиметры, дискретизаторы, генераторы сигналов и гетеродины.

Программная платформа

Комплект библиотек IO Libraries Suite компании Agilent позволяет быстро и просто осуществлять подключение к приборам. В версии IO Libraries Suite 16.1 добавлена поддержка PXI, позволяющая отображать все модули в системе, будь то PXI, PXIe или PCIe, а также просматривать информацию об установленном программном обеспечении. Кроме того, новая версия позволяет пользователю более просто находить подходящие драйверы и запускать программные передние панели модуля непосредственно из служебной программы Agilent Connection Expert. Библиотеки ввода-вывода компании National Instruments также поддерживаются и могут применяться наряду с библиотеками компании Agilent.

Цифровые мультиметры компании Agilent поставляются с программными драйверами для Windows® XP, Windows Vista и Windows 7. Эти программные драйверы работают в наиболее популярных средах разработки приложений для испытаний и измерений, включая: LabVIEW и Visual Studio® (C, C++, C#, Visual Basic) и MATLAB.

В комплект поставки включены примеры программных кодов для LabVIEW, Visual Basic и C, демонстрирующие настройку и основные функциональные возможности цифрового мультиметра. Эти примеры программных кодов можно использовать, чтобы помочь пользователю интегрировать модуль цифрового мультиметра в измерительную систему.

Программная передняя панель

Программная передняя панель Agilent предоставляет простые в использовании возможности управления прибором. Графический интерфейс пользователя мультиметров направляет пользователя в процессе настройки модуля, давая тем самым возможность быстро сконфигурировать цифровой мультиметр.



Полезная функция программной передней панели - это журнал регистрации вызовов драйверов (Driver Call Log). Журнал доступен через пункт выпадающего меню и позволяет пользователю просматривать вызовы драйверов для каждой нажатой клавиши. В дальнейшем пользователь может встроить вызов драйвера в свое приложение, что дает возможность ускорить и упростить разработку программ.

Калибровка

Калибровка цифровых мультиметров производится на заводе-изготовителе, и приборы поставляются с сертификатом калибровки по стандарту ISO-9002. При калибровке используются средства измерений, метрологически привязанные к эталону NIST.

Калибровка проводится один раз в год. Документированный процесс калибровки позволяет пользователю проводить калибровку в стойке, используя стандартные калибровочные источники. В качестве альтернативы компания Agilent предлагает возможность возврата мультиметров для проведения калибровки.

Информация для заказа

M9181A Цифровой 6,5-разрядный мультиметр в стандарте PXI
M9182A Цифровой 6,5-разрядный мультиметр в стандарте PXI
M9183A Цифровой 6,5-разрядный мультиметр в стандарте PXI с расширенными функциональными возможностями

Модель	Тип/число гнезд	Разрешение	Макс. скорость считывания (4,5 разряда)	Измерение напряжения и силы тока	Измерение сопротивления, температуры, ёмкости	Другие измерения	Источник постоянного тока
M9181A	PXI-1 (J-1)/ 1 гнездо	6,5 разрядов	150 отсчетов/с	напряжение и сила постоянного и переменного тока	2- и 4-проводное измерение сопротивления		недоступно
M9182A	cPCI, PXI-N, PXI-1/ 1 гнездо	6,5 разрядов	4500 отсчетов/с	напряжение и сила постоянного и переменного тока	2- и 4-проводное измерение сопротивления, температура, ёмкость	частота/период	недоступно
M9183A	cPCI, PXI-N, PXI-1/ 1 гнездо	6,5 разрядов	20000 отсчетов/с	напряжение и сила постоянного и переменного тока	2- и 4-проводное измерение сопротивление с компенсацией смещения, температура, ёмкость	частота/период, длительность импульса, коэфф. заполнения, сумматор/счётчик событий	±10 В ±(от 1,2 мкА до 12 мА)

M9186A Источник напряжения/тока с одним изолированным каналом в стандарте PXI



M9186A

- Разрешение 16 разрядов
- Четырехквadrанный источник напряжения/тока
- Один изолированный канал
- Пределы напряжения/тока
 Нижний предел: ± 16 В постоянного тока при 200 мА
 Верхний предел: от -10 до $+100$ В постоянного тока при 20 мА
- Погрешность
 Нижний предел ± 16 В постоянного тока: 0,02 % + 3 мВ
 Верхний предел от -10 до $+100$ В постоянного тока: 0,02 % + 40 мВ
- Защитная блокировка, предохраняющая испытуемое устройство от высокого уровня напряжения
- Совместим с cPCI, PXI-H, PXI-1
- Драйверы IVI®-COM, IVI-C, LabVIEW G

Agilent M9186A является широкодиапазонным изолированным одноканальным источником напряжения/тока, обеспечивающим электропитание с высокой точностью, что делает его идеальным для применения в оборудовании для автоматизированных испытаний в приложениях автомобильной электроники.

Источник напряжения/тока позволяет обеспечить подачу напряжения и измерение результирующего тока или подачу тока и измерение результирующего напряжения. Прибор состоит из двух отдельных усилителей - низковольтного и высоковольтного, которые совместно используют общее выходное соединение. The низковольтный усилитель обеспечивает напряжение постоянного тока в пределах 16 В при силе тока до 200 мА, а высоковольтный - обеспечивает напряжение в пределах 100 В при силе тока до 20 мА.

Типичные применения низковольтного усилителя включают: параметрическое обнаружение утечек тока на контактах ввода/вывода, ток смещения, импеданс, пороговое и ограничительное напряжение. Высоковольтный усилитель может быть полезен в случае, когда требуется проверить наличие ограничительных диодов в качестве выходов модулей, которые управляют индуктивными нагрузками. Оба усилителя могут измерять величину тока, протекающего при выдаче постоянного напряжения.

Модуль имеет уникальную защитную блокировку для высоковольтного усилителя, автоматически отключающую высоковольтный усилитель и открывающую все реле, при разрыве цепи блокировки. Это обеспечивает защиту испытуемого устройства от потенциально возможных высоких уровней напряжения. Индикация блокировки осуществляется с помощью светодиода на передней панели модуля и может быть использована, например, посредством подсоединения к внешнему концевому выключателю на устройстве подключения.

Информация для заказа

M9186A Источник напряжения/тока с одним изолированным каналом в стандарте PXI, до 100 В

Модули коммутации в стандарте PXI



Модули коммутации общего назначения серии M913xA

Модули коммутации общего назначения на базе шины PXI обеспечивают быстроту и надежность переключений в разнообразных конфигурациях: отключение и последующее включение питания испытуемой продукции, контрольные индикаторы и световые индикаторы состояния или приведение в действие мощных реле и соленоидов с помощью независимых коммутаторов с однополюсной группой контактов на одно или два направления в одном модуле стандарта PXI. Эта линейка также включает модуль, который может обрабатывать мощности до 300 Вт/1250 Вт для переключений больших нагрузок или применения с источниками питания.

Модули мультиплексоров в стандарте PXI серии M910xA

Модули мультиплексоров на базе шины PXI обеспечивают высокую скорость маршрутизации сигналов множества различных каналов в одну точку и являются идеальными для маршрутизации множества аналоговых сигналов в измерительный прибор в средах автоматизированных испытаний или системах сбора данных.

Модули матричных коммутаторов в стандарте PXI серии M912xA

Модули матричных коммутаторов на базе шины PXI обеспечивают возможность коммутации со средней и высокой плотностью множества каналов в одну точку.

Каждый ряд может быть подключен к любому столбцу - идеальный вариант для маршрутизации множества сигналов между испытуемым устройством и измерительными приборами.

Простота установки и конфигурирования модулей достигается за счет использования стандартных кабельных соединений или дополнительных блоков соединителей, программных передних панелей и ПО Agilent Connection Expert. Кроме того, драйверы поддерживают наиболее распространенные среды программирования, такие как Visual Studio®, C, C++, Visual Basic®, MATLAB® и LabVIEW™.

Информация для заказа

Модули общего назначения

M9130A 26-канальный модуль коммутатора на два направления с однополюсной группой контактов на основе якорных реле (2A)

M9131A 64-канальный модуль коммутатора, на два направления с однополюсной группой контактов на основе язычковых реле (100 В (СКЗ)/1 А)

M9132A 50-канальный модуль коммутатора на одно направление с однополюсной группой контактов на основе язычковых реле (100 В(СКЗ)/1 А)

M9133A 100-канальный модуль коммутатора на одно направление с однополюсной группой контактов на основе язычковых реле (100 В(СКЗ)/1А)

M9135A 20-канальный модуль коммутатора на одно направление с однополюсной группой контактов, реле мощности, 10 А, 300 Вт

Мультиплексоры

M9101A 64-канальный модуль мультиплексора, 2-проводная конфигурация, на основе язычковых реле (100 В/1 А)

M9102A 128-канальный модуль мультиплексора, 1-проводная конфигурация, на основе язычковых реле (100 В(СКЗ)/1 А)

M9103A 99-канальный модуль мультиплексора, 2-проводная конфигурация, на основе якорных реле (100 В(СКЗ)/1 А)

Матричные коммутаторы

M9120A Модуль коммутатора, матрица 4 x 32, 2-проводная конфигурация, на основе якорных реле (125 В/2 А)

M9121A Модуль коммутатора, матрица 4 x 64, 2-проводная конфигурация, на основе язычковых реле (100 В/0,5 А)

M9122A Модуль коммутатора матрица 8 x 32, 1-проводная конфигурация, на основе якорных реле (2А)

M9128A Модуль РЧ матричного коммутатора, 300 МГц, 8x12, 50 Ом

M9186A
M9130A
M9131A
M9132A
M9133A
M9135A
M9101A
M9102A
M9103A
M9120A
M9121A
M9122A
M9128A

U1070A-001
U1070A-002
U1070A-003
U1071A-001
U1071A-002
U1069A-001
U1069A-002
U1069A-003
U1068A-001
U1068A-002
U1067A-001
U1067A-002
U1082A-001
U1082A-002



Уникальный инструмент для решения сложных задач частотного анализа

Высокоскоростные дискретизаторы с шиной PCI Agilent Acqiris U1070A устанавливают стандарты в области сбора данных с высоким разрешением. Благодаря применению новейших технологий, эти дискретизаторы обеспечивают высокие частоты дискретизации до 420 Мвыб/с и широкие полосы пропускания до 300 МГц. Дигитайзеры U1070A обладают глубокой памятью 4 Мвыб. Сигналы передаются непосредственно в глубокую память дискретизатора. Глубокая память необходима для обеспечения быстрых частот дискретизации и высокого временного разрешения.

Выбор сочетания частоты дискретизации и полосы пропускания позволяет осуществлять захват сигналов с высоким разрешением и большим динамическим диапазоном без паразитных составляющих (не хуже 75 дБ, 80 дБ (тип.) на ВЧ входе) и высокое отношение сигнал/шум (не хуже 62 дБ, 65 дБ (тип.) на ВЧ входе). Дополнительные характерные особенности включают тип. значение суммарного коэффициента нелинейных искажений (THD) минус 78 дБ, очень низкий уровень собственных шумов минус 90 дБ и эффективное число битов (ENOB) более 10.

Такие технические характеристики делают дискретизаторы U1070A превосходным выбором для проведения испытаний и измерений в автомобильной промышленности, ультразвуковых исследованиях, рентгенографии и томографии, лазерной локации, неразрушающем контроле, и высокоточных аналитических приборах. ВЧ вход DP310 является идеальным для испытаний оборудования беспроводной связи, передатчиков с квадратной амплитудной модуляцией (QAM), цифровых ВЧ/ПЧ приемников, широкополосных радиолокационных средств и приложений радиотехнической разведки.

Мезонинная плата запуска с соединителями ввода-вывода

Память и контроллер сбора данных дискретизатора U1071A построены на базе цифровой КМОП интегральной схемы.

Высокоскоростной демультимплексор данных со встроенной памятью разработан для захвата и запоминания цифровых данных (до 10 бит) на скоростях до 2 Гвыб/с. Он имеет встроенное статическое ОЗУ, высокие тактовые частоты и способен принимать и генерировать сигналы с уровнями LVDS (низковольтный дифференциальный сигнал в диапазоне от 100 мВ до 600 мВ) для обеспечения требуемого быстродействия сигналов ввода-вывода. Схема позволяет запоминать поток входных данных во внутренней памяти глубиной 256 Квыб и обеспечивает высокую пропускную способность за счёт АЦП последовательного приближения (SAR). Она также обеспечивает обработку данных для опций расширенной памяти 64, 128 или 256 Мвыб.

Прецизионный сбор сигнала

Высокоскоростные дискретизаторы Agilent Acqiris U1067A обладают высокой частотой дискретизации, широкой полосой пропускания и большой глубиной памяти. Такое сочетание характеристик позволяет легко и точно осуществлять захват высокочастотных сигналов. Дискретизация с частотой до 1 Гвыб/с улучшает временное разрешение и точность, а полоса пропускания 250 МГц уменьшает искажения и ослабление сигнала. Глубокая память до 8 Мвыб позволяет запоминать большие объемы данных в течение длительных интервалов времени, а также позволяет сохранить временное разрешение.

Высокая производительность шины PCI

Высокоскоростной дискретизатор Agilent Acqiris U1068A обладает частотой дискретизации 2 Гвыб/с при однократном сборе данных, широкой полосой пропускания 500 МГц и глубокой памятью 256 Квыб (с возможностью расширения до 16 Мвыб). Высокая частота дискретизации и широкая полоса пропускания обеспечивают возможность захвата сигналов с полосами частот до 500 МГц с высокой точностью. Глубокая память дискретизатора позволяет запоминать большие объемы данных в течение длительных интервалов времени. Например, дискретизатор U1068A с глубиной памяти 4 Мвыб может осуществлять запись сигнала в течение 2 мс с частотой дискретизации 2 Гвыб/с (0,5 нс на одну точку). Высокая частота дискретизации гарантирует, что все высокочастотные компоненты сигнала, вплоть до значений полной полосы пропускания дискретизатора, являются точными, целостными и записанными в правильном порядке.

Многоканальная запись сигнала с высокой частотой дискретизации

Высокоскоростной дискретизатор Agilent Acqiris U1069A выполнен в виде компактной платы, которую можно вставить непосредственно в ПК, и обеспечивает одно- или двухканальный сбор данных. В этом дискретизаторе использована технология на основе соединения кремний-германий (SiGe), обеспечивающая высокие характеристики при обработке аналоговых сигналов.

Сочетание сверхвысокой частоты дискретизации и полосы пропускания дискретизатора позволяет точно захватывать сигналы с частотами до 1 ГГц. Кроме того, глубокая память сбора данных позволяет осуществлять запись сложных сигналов на протяжении длительных интервалов времени. Например, в одноканальном режиме U1069A-003 с глубиной памяти 16 Мвыб может записывать сигнал в течение 8 мс с частотой дискретизации 2 Гвыб/с (0,5 нс на одну точку).

Двухканальные конфигурации дискретизатора U1069A разработаны для высокоточных временных измерений между каналами (I/Q, джиттер, фаза, задержка распространения сигнала и т. д.) за счёт комбинации АЦП с синхронной выборкой данных, хорошо согласованных схем входных каскадов и прецизионного опорного генератора ($\pm 2 \times 10^{-6}$). Тактовые сигналы опорного генератора поступают на АЦП каждого канала точно в одно и тоже время, а независимая схема входного каскада на базе SiGe обеспечивает минимизацию временного сдвига между каналами. Благодаря полосе пропускания до 1 ГГц, этот дискретизатор лучше всего подходит для измерения характеристик сигнала, проявляющихся на коротких промежутках времени (длительность фронта/среза, длительность импульса и т.д.), в субнаносекундном диапазоне.

Обработка данных в реальном времени с возможностью изменения конфигурации

Дискретизаторы U1082A имеют две встроенных ПЛИС (Xilinx Virtex-2[®]) с возможностью изменения конфигурации для работы в реальном времени. Семейство опций микропрограммного обеспечения позволяет оперативно выполнять множество задач обработки оцифрованных данных, определённых пользователем или на фабрике.

Существуют версии микропрограммного обеспечения, позволяющие производить операции усреднения, обнаружения пиков и попеременной обработки данных.

	Число каналов	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации	Макс. глубина памяти
12-битовые высокоскоростные дискретизаторы с шиной PCI				
U1070A-001 (DP310)	1	100/300 МГц	420 Мвыб/с	4 Мвыб
U1070A-002 (DP308)	1	100 МГц	200 Мвыб/с	4 Мвыб
U1070A-003 (DP306)	1	50 МГц	100 Мвыб/с	4 Мвыб
8-битовые высокоскоростные дискретизаторы с шиной PCI				
U1071A-001 (DP1400)	2	1 ГГц	1-2 Гвыб/с	от 128-256 Квыб до 128-256 Мвыб
U1071A-002 (DP1400)	2	500 МГц	1-2 Гвыб/с	от 128-256 Квыб до 128-256 Мвыб
U1069A-001 (DP214)	1	1 ГГц	2 Гвыб/с	от 256 Квыб до 16 Мвыб
U1069A-002 (DP235)	2	500 МГц	0,5-1 Гвыб/с	от 128-256 Квыб до 2-4 Мвыб
U1069A-003 (DP240)	2	1 ГГц	1-2 Гвыб/с	от 128-256 Квыб до 8-16 Мвыб
U1068A-001 (DP210)	1	500 МГц	2 Гвыб/с	от 256 Квыб до 16 Мвыб
U1068A-002 (DP211)	1 (2 входа)	500 МГц	2 Гвыб/с	от 256 Квыб до 16 Мвыб
U1067A-001 (DP105)	1	150 МГц	500 Мвыб/с	от 128 Квыб до 2 Мвыб
U1067A-002 (DP110)	1	250 МГц	1 Гвыб/с	от 128 Квыб до 2 или 8 Мвыб
8-битовые высокоскоростные дискретизаторы со встроенной обработкой сигналов с шиной PCI				
U1082A-001 (AP240)	1	1 ГГц	1-2 Гвыб/с	от 6-12 Мбайт до 24-48 Мбайт
U1082A-002 (AP235)	2	500 МГц	0,5-1 Гвыб/с	от 6-12 Мбайт до 24-48 Мбайт



U1062A

Сбор данных с высоким разрешением и частотой дискретизации

Высокоскоростные дискретизаторы Agilent Acqiris с шиной PXI (U1062A) значительно увеличивают скорость сбора данных и проведения испытаний, достигая впечатляющих значений частоты дискретизации по одному каналу до 4 Гвыб/с. Частота дискретизации этих устройств в сочетании с полосой пропускания входных каскадов до 2 ГГц делают их идеальными для приложений, где требуется производить сбор данных с высокой скоростью (телекоммуникации, автоматизированное испытательное оборудование, испытания полупроводниковых устройств), а время испытаний ограничивается только быстродействием испытуемого устройства.

Эти высокоточные высокоскоростные дискретизаторы становятся оптимизированными составляющими преобразования данных в синтетических измерительных системах, замещая стандартные цифровые мультиметры, осциллографы, измерители мощности и частотомеры в ВЧ и СВЧ испытательных системах.

Модель DC152 с полосой пропускания до 2 ГГц обеспечивает синхронный сбор данных с частотой до 2 Гвыб/с по обоим входным каналам - в одноканальных приложениях частота дискретизации увеличивается до 4 Гвыб/с. Одноканальная модели DC122 обеспечивает удвоенное значение частоты дискретизации до 4 Гвыб/с.

Эти дискретизаторы совместимы со стандартами PXI и CompactPCI, они объединяют в себе сверхвысокие частоты дискретизации и широкие аналоговые полосы пропускания с памятью сбора данных глубиной 512 Квыб в стандартной комплектации или до 512 Мвыб по дополнительному заказу.

Множество вариантов входных каскадов

Как и в случае с другими продуктами Acqiris, входной каскад полностью смонтирован на съемной мезонинной плате. Ее замена осуществляется быстро и эффективно при случайном повреждении или в случае истечения срока службы реле. Одно- или двухканальные мезонинные платы входных каскадов дискретизатора U1062A имеют функцию встроенной калибровки и возможность выбора между соединителями типа BNC или SMA.

Входной каскад с импедансом 50 Ом полностью защищен от перегрузки по напряжению. Программируемая электронная схема входного каскада используется для обеспечения полного набора пределов измерения входного напряжения от 50 мВ до 5 В полной шкалы (в последовательности 1, 2, 5) с возможностью изменения смещения напряжения. Дискретизаторы с полосой пропускания 2 ГГц обеспечивают оптимизированную АЧХ усилителя. Равномерность, выброс на фронте импульса и точность оптимизированы для проведения прецизионных высокочастотных измерений.

Двухканальный входной каскад с возможностью переключения входного сопротивления между 50 Ом и 1 МОм (только для U1062A-002) также обеспечивает защиту от перегрузки по напряжению и имеет программируемую электронную схему входного каскада, благодаря которой обеспечиваются пределы измерения напряжения входного сигнала от 50 мВ до 5 В полной шкалы (в последовательности 1, 2, 5) с возможностью изменения смещения напряжения, а полоса пропускания составляет 1,4 ГГц для входного сопротивления 50 Ом и более 300 МГц (тип.) при входном сопротивлении 1 МОм.



U1061A

Высокоскоростной сбор данных с использованием одногнездового модуля

Высокоскоростные дискретизаторы Agilent Acqiris с шиной PXI (U1061A) используют новейшую технологию на основе SiGe (кремний-германий) для обеспечения превосходных характеристик преобразования данных одногнездовых модулей PXI высотой 3U. Они могут быть установлены непосредственно в любой базовый блок шины PXI или CompactPCI и быстро интегрированы в любую систему.

Модель DC140 (опция U1061A-002) обладает наивысшими характеристиками в этой линейке. Она обеспечивает частоту дискретизации 1 Гвыб/с при одновременном сборе данных по двум каналам, полосу пропускания 1 ГГц и память сбора данных глубиной 128 Квыб/канал (с возможностью расширения до 8 Мвыб). В одноканальном режиме эти значения увеличиваются до 2 Гвыб/с и 256 Квыб памяти сбора данных (до 16 Мвыб - по дополнительному заказу) за счёт прецизионного чередования работы схем.

В качестве недорогого решения рекомендуется DC135 (опция U1061A-001), которая использует такую же технологию на основе SiGe и общую архитектуру, аналогичную модели DC140. Это устройство имеет частоту дискретизации до 500 Мвыб/с в двухканальном режиме (1 Гвыб/с - в одноканальном), полосу пропускания 500 МГц и память глубиной 64 Квыб/канал (до 2 Мвыб по дополнительному заказу).

Сочетание сверхвысоких значений частоты дискретизации и широкой полосы пропускания позволяет осуществлять точный захват сигналов с частотами до 1 ГГц. Кроме того, благодаря глубокой памяти сбора данных до 16 Мвыб можно производить запись сложных сигналов в течение длительных интервалов времени.

Эти дискретизаторы разработаны для проведения высокоточных временных измерений между каналами (I/Q, джиттер, фаза, задержка распространения и т.д.) за счёт комбинации АЦП с синхронной выборкой данных, хорошо согласованных схем входных каскадов и прецизионного опорного генератора ($\pm 2 \times 10^{-6}$). Тактовые сигналы опорного генератора плат поступают на АЦП каждого канала точно в одно и то же время. Опорная схема платы включает в работу оба АЦП каждого канала в одно и то же время. Независимая схема входного каскада на базе SiGe обеспечивает, чтобы временной сдвиг между каналами находился в пределах ± 100 пс (тип.).

Простота интеграции в систему

В условиях заводских испытаний время для интеграции в систему всех требуемых испытательных модулей, должно быть сведено к минимуму. Например, при заводских испытаниях полупроводниковых устройств добавление высокоскоростных функциональных возможностей, таких как Ethernet, Wi-Fi и Bluetooth®, в конструкцию кристалла интегральной схемы приводит к повышению требований к аппаратуре высокоскоростного преобразования данных. Очень важно, чтобы модуль дискретизатора, выбранный для этой задачи, мог быть легко интегрирован в существующую систему испытания компонентов, минимизируя при этом время простоя.

В комплект поставки высокоскоростных дискретизаторов Agilent Acqiris входят программные драйверы для Windows, Linux, LabVIEW RT и VxWorks, а также примеры кодов программ для MATLAB, C/C++, VisualBasic, LabVIEW и LabWindows/CVI. Эти примеры программных кодов обеспечивают настройку дискретизатора и основные функциональные возможности сбора данных и являются легко модифицируемыми, за счёт чего плата может быть легко интегрирована в измерительную систему.

U1062A-001
U1062A-002
U1061A-001
U1061A-002

	Число каналов	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации	Макс. глубина памяти
10-битовые высокоскоростные дискретизаторы с шиной PXI				
U1062A-001 (DC122)	1	2 ГГц	4 Гвыб/с	от 512 Квыб до 512 Мвыб
U1062A-002 (DC152)	2	2 ГГц	2-4 Гвыб/с	от 256-512 Квыб до 256-512 Мвыб
8-битовые высокоскоростные дискретизаторы с шиной PXI				
U1061A-001 (DC135)	2	500 МГц	0,5-1 Гвыб/с	от 64-128 Квыб до 2-4 Мвыб
U1061A-002 (DC140)	2	1 ГГц	1-2 Гвыб/с	от 128-256 Квыб до 8-16 Мвыб

U1050A
U1051A

- Низкий уровень джиттера (< 3 пс СКЗ), высокостабильный внутренний источник опорной частоты ($\pm 2 \times 10^{-6}$)
- Вход внешнего опорного сигнала 10 МГц
- Обработка данных на основе ПЛИС
- Высокая скорость считывания в режиме прямого доступа к памяти (DMA), увеличивающем пропускную способность
- Низкая потребляемая мощность (< 25 Вт)
- Встроенная процедура самокалибровки



12-канальный измеритель временных интервалов с одним событием окончания подсчета времени и режимами сбора данных с одним или несколькими событиями начала подсчета времени (U1050A)

Многоканальные временные измерения с высоким разрешением

Измерители временных интервалов Agilent Acqiris U1050A разработаны специально для применения в крупномасштабных экспериментах, включая временные измерения в ускорителях заряженных частиц, исследования в области термоядерного синтеза, исследования взрывных процессов. Они также хорошо подходят для коммерческих измерений (измерения времени пролета в масс-спектрометрии и трехмерное геологическое картирование). TC840 является хорошим решением для временных измерений при требованиях к погрешности измерения в диапазоне 100 пс, а TC842 может применяться для приложений, где требуется более высокая точность.

Измеритель U1050A может рассматриваться как счётчик без внешней синхронизации с высоким разрешением (5 пс или 50 пс), каждый отдельный канал способен регистрировать время поступления сигналов запуска и запоминать эти данные в локальной памяти. Схема генерации опорного сигнала состоит из ФАПЧ-системы с низким уровнем фазовых шумов и очень низким уровнем джиттера (< 3 пс СКЗ) и стабильного высокочастотного опорного генератора частотой 10 МГц. Эта схема также может быть синхронизирована с внешним источником частотой 10 МГц, подключенным к дополнительному входу.

U1050A является измерителем временных интервалов с одним или несколькими событиями начала отсчета времени и одним событием окончания отсчета времени. Он имеет тринадцать одинаковых аппаратных каналов: один общий канал начала подсчета времени и двенадцать независимых каналов окончания подсчета времени. Временная информация на двенадцати независимых каналах измеряется относительно одного общего канала начала подсчета времени.

Встроенные временные вычисления с быстрым считыванием данных

В измерителе TC840 (U1050-001) временная информация для событий начала и окончания подсчета времени на всех входных каналах получается посредством объединения грубого (5 нс), широкодиапазонного (32 бита), реального времени отсчета с более детальным интерполированным результатом, следующим из анализа линейного сигнала, запускаемого событием. Модель TC842 (U1050-002), обладающая очень высоким разрешением 5 пс, использует синусоидальный сигнал, который генерируется, дискретизируется и очень точно интерполируется в начале каждого события на всех входных каналах.

Каждый канал состоит из программируемого компаратора, логической схемы "исключающее ИЛИ" (XOR), используемой для выбора активного перепада, стабильного генератора сигналов и АЦП.

Оцифрованные данные поступают на блок обработки данных на базе ПЛИС Virtex-2 Pro компании Xilinx для запоминания и считывания. Скорость считывания данных в режиме быстрого прямого доступа к памяти (DMA) достигает 100 Мбайт/с.

Сигнал каждого канала обрабатывается для определения реального времени каждого обнаруженного события, события начала и события окончания подсчета времени. Окончательное относительное значение времени получается вычитанием времени начала из времени окончания.

Внутренний буфер памяти платы позволяет записывать 512 событий для модели TC840 и 128 событий для модели TC842.

Дополнительный вход для общего сигнала запрета может использоваться, чтобы разрешить/запретить обнаружение всех событий начала и окончания подсчета времени, в зависимости от того, что необходимо.

6-канальный измеритель временных интервалов с несколькими событиями окончания подсчета времени и режимом сбора данных с несколькими событиями начала подсчета времени (U1051A)

Исключительная производительность при проведении прецизионных временных измерений

Измеритель Agilent Acqiris U1051A (TC890) имеет шесть независимых каналов для прецизионных временных измерений от общего события начала подсчета времени до нескольких событий окончания подсчета времени с высоким разрешением.

U1051A является идеальным решением для применения в приложениях измерения времени, включая лазерную локацию, трехмерную картографию и навигацию, спектрометрия по продолжительности флуоресценции и подсчет ионов в масс-спектрометрии по времени пролета. Множество измерений временных характеристик импульсов, например, период, частота и анализ интервалов времени, также получают преимущества от технологии прецизионных измерений, реализованной в новых измерителях временных интервалов.

Модуль U1051A с шиной CompactPCI записывает несколько событий на каждом из шести входных каналов, с временным разрешением 50 пс и средним временем задержки между соседними импульсами на том же входе (разрешение двойного импульса) менее 15 нс. При работе на полной скорости U1051A обеспечивает скорость передачи данных 25 миллионов событий в секунду. U1051A позволяет осуществлять подсчет событий или создание гистограмм для простоты сравнения данных и спектров.

Шесть из семи одинаковых каналов являются независимыми входами окончания подсчета времени, а седьмой - общим входом начала подсчета времени. Модуль работает в режимах сбора данных с несколькими событиями начала и несколькими событиями окончания подсчета времени с временной информацией о событиях окончания подсчета времени на всех независимых каналах, кодированных относительно самого последнего события начала подсчета времени на общем канале.

В стандартном режиме модуль обеспечивает время записи до 10 мс. Если один канал может предназначаться для сигнала, принимаемого за основу сравнения, то время записи 10 мс может быть увеличено до более длительного. Большой внутренний буфер позволяет записывать до четырех миллионов событий окончания подсчета времени на модуль.

Встроенные временные вычисления с быстрым считыванием данных

Временная информация событий начала отсчета времени и событий на всех входных каналах получается посредством объединения грубого (5 нс) широкодиапазонного (21 бит) реального времени отсчета с более детальным интерполированным результатом, получаемым посредством анализа линейного сигнала, запускаемого событием.

Каждый канал состоит из программируемого компаратора, логической схемы "исключающее ИЛИ", используемой для выбора активного перепада, стабильного генератора и АЦП. После оцифровки данные поступают на блок обработки данных на базе ПЛИС Virtex-2 Pro компании Xilinx для обработки, запоминания и считывания. Скорость считывания данных в режиме быстрого прямого доступа к памяти (DMA) достигает 100 Мбайт/с.

Сигнал каждого канала обрабатывается для определения времени каждого обнаруженного события, события начала и события окончания подсчета времени. Окончательное относительное значение времени получается вычитанием времени начала из времени окончания.

Дополнительный вход для общего сигнала запрета можно использовать, чтобы разрешить/запретить обнаружение событий начала и окончания подсчета времени, в зависимости от того, что необходимо.

Процедура самокалибровки

Измерители временных интервалов U1050A/51A имеют мощную подпрограмму самокалибровки, позволяющую достигнуть требуемой точности измерений на всех входных каналах. Эта процедура осуществляется просто с помощью команды, реализуемой программными средствами в драйвере, то есть не требуется дополнительного программирования.

Простота интеграции

В стандартный комплект поставки измерителей временных интервалов Agilent Acqiris U1050A/51A входят программные драйверы для ОС Windows® и примеры кодов приложений для сред MATLAB®, C/C++ и LabVIEW®. Эти примеры кодов обеспечивают настройку прибора и базовые функции сбора данных и являются легко модифицируемыми, таким образом, плата может быть легко интегрирована в измерительную систему.

- Высокоскоростные двух-, четырех- и восьмиканальные модули U1083A с частотами дискретизации от 125 Мвыб/с до 2 Гвыб/с
- АЦП с полосой пропускания до 3 ГГц, ЦАП с полосой пропускания 500 МГц в версии U1083A-003
- Одна ПЛИС Virtex-5 SX50T компании Xilinx с встроенным фильтром с конечной импульсной характеристикой в версии U1083A-005
- Две пЛИС Virtex-4 SX55 и FX100 компании Xilinx для обработки сигналов в реальном времени и управления потоком данных
- Комплект разработки микропрограммного обеспечения, содержащий ядра интерфейсов ПЛИС, программное обеспечение и примеры разработки
- Два встроенных банка памяти DDR2 SDRAM объемом 32 Мслово длиной 64 бита каждое (всего 512 Мб)
- Дополнительная мезонинная плата ввода-вывода с универсальным АЦП с разрешением 12 бит и частотой дискретизации 65 Мвыб/с, ЦАП с разрешением 12 бит и частотой дискретизации 130 Мвыб/с и 14 портов ввода-вывода на передней панели
- Доступны в виде дискретизаторов с разрешением от 10 до 14 бит, генераторов с разрешением 14 бит или модулей АЦП (10 бит)/ЦАП (14 бит)
- Соответствуют стандарту VXS VITA 41.0



Преобразование данных с высоким разрешением, высокой частотой дискретизации и обработкой в реальном времени
 Семейство Agilent U1083A охватывает ряд высокоскоростных преобразователей данных, построенных на общей платформе VME/VXS, к которой подключаются аналоговые мезонинные платы для реализации множества дискретизаторов и/или генераторов с высоким разрешением. Основная плата обеспечивает высокую производительность обработки данных в реальном времени благодаря двум ПЛИС Virtex-4 компании Xilinx. Одна из них (SX55) предназначена для цифровой обработки сигналов, а другая (FX100) - для управления потоком данных. Основная плата имеет также два встроенных банка DDR2 SDRAM с общим объемом памяти 512 Мб и встроенную флэш-память, позволяющую легко реконфигурировать платформу для выполнения приложений, определяемых пользователем. Плата полностью соответствует стандарту VME64x и поддерживает протокол 2eSST, обеспечивая суммарную пропускную способность передачи больших массивов данных более 3,5 Гбит/с

Множество мезонинных плат преобразователей аналоговых данных, сочетающих АЦП, ЦАП и компоненты согласования сигналов, разработано для встраивания поверх основной платы. Некоторые из них включают ПЛИС Virtex-5 компании Xilinx, имеющие функции мультиплексора данных и фильтра с конечной импульсной характеристикой для динамической коррекции сигнала на мезонинной плате. Результирующее сочетание основной платы и мезонинных плат дает ряд высокоскоростных преобразователей данных с разрешением от 10 до 14 бит, определяемых опциями модулей U1083A.

Комплект для разработки микропрограммного обеспечения (FDK), доступный по дополнительному заказу, позволяет разрабатывать прикладное микропрограммное обеспечение для ПЛИС SX55 и FX100 на основной плате. FDK включает набор ядер микропрограммного обеспечения для простоты подключения к основному аппаратному обеспечению, базовые примеры разработки схем для каждой конфигурации, обеспечивающие очень простые, готовые к использованию схемы, среду испытаний для разработки и моделирования.

Эти модули являются лучше всего подходят для ответственных приложений, если необходима широкая полоса пропускания, высокая скорость и большой динамический диапазон, таких как радиоэлектронная борьба (EW), радиоэлектронная поддержка (ES), активное радиоэлектронное подавление (EA) и радиопротиводействие (ECM), цифровой радиолокационный прием/передача, телекоммуникации и приложения испытаний полупроводниковых устройств, где высокая частота дискретизации, развитые возможности обработки данных и высокая пропускная способность являются обязательными.

Информация для заказа

- U1083A-001** Двухканальный модуль генератора GVM2400 с разрешением 14 бит и частотой дискретизации 1,2 Гвыб/с
- U1083A-002** Двухканальный модуль дискретизатора SVM1500 с разрешением 10 бит и частотой дискретизации 2 Гвыб/с
- U1083A-003** Модуль АЦП (10 бит)/ЦАП (14 бит) RVM4400 с частотой дискретизации 1,2 Гвыб/с
- U1083A-005** Восьмиканальный модуль дискретизатора SVM3500 (12 бит) с частотой дискретизации 500 Мвыб/с
- U1083A-007** Восьмиканальный модуль дискретизатора SVM4800 (14 бит) с частотой дискретизации 125 Мвыб/с

Опции

- U1083A-DM1** Дополнительная мезонинная плата ввода-вывода с двумя АЦП (для модуля U1083A-003)
- U1083A-LNK** Стандартный канал передачи данных (для модулей U1083A-005, U1083A-007)
- U1083A-L25** Шина VXS, 2,5 Гбит/с и каналы передачи данных на передней панели (для модулей U1083A-005, U1083A-007)
- U1083A-FDK** Комплект разработки микропрограммного обеспечения для устройств с шиной VME-VXS

Принадлежности

- U1092A-CB1** Кабель MMCX-BNC, 1 м
- U1091A-CB1** Загрузочный кабель для работы с программой внутрисхемного анализа ChipScope и соединитель

	Число каналов	Разрешение	Макс. скорость преобразования	Тип преобразователя
Высокоскоростные преобразователи данных со встроенной ПЛИС обработки сигналов				
U1083A-001	2	14 бит	1,2 Гвыб/с	Генератор
U1083A-002	2	10 бит	2 Гвыб/с	Дискретизатор
U1083A-003	2	10 бит/14 бит	1,2 Гвыб/с	Дискретизатор/генератор
U1083A-005	4	12 бит	500 Мвыб/с (2 Гвыб/с при чередовании каналов)	Дискретизатор
U1083A-007	8	14 бит	125 Мвыб/с	Дискретизатор

U1066A-001
U1066A-002
U1065A-001
U1065A-002
U1065A-004
U1064A-001
U1064A-002
U1064A-004
U1063A-001
U1063A-002
U1080A-001
U1080A-002



Высокоскоростные дискретизаторы Agilent Acqiris U1066A

Используя самую последнюю технологию на основе SiGe (кремний-германий), этот дискретизатор имеет два входных канала с высокими частотами дискретизации до 430 Мвыб/с и полосами пропускания до 300 МГц. Он обладает памятью сбора данных глубиной 4 Мвыб с возможностью расширения до 8 Мвыб. Сигналы передаются непосредственно в глубокую память сбора данных дискретизатора, таким образом, сложные сигналы могут сохраняться на протяжении длительных интервалов времени. Наличие памяти большой глубины является важнейшим условием для поддержания высоких частот дискретизации и высокого временного разрешения.

Дискретизаторы с разрешением 12 бит имеют собственный прецизионный кварцевый генератор (со стабильностью лучше $\pm 2 \times 10^{-6}$). Частоты дискретизации для конфигурации DC438 (U1066A-001) могут выбираться из дискретного набора значений. Эти значения охватывают весь диапазон от 100 выб/с до 200 Мвыб/с. Значения частот дискретизации для модели DC440 (U1066A-002) могут быть точно настроены с разрешением лучше 0,25% (500 Квыб/с в диапазоне 200-420 Мвыб/с) от значения частоты дискретизации до 420 Мвыб/с. Такая необычная гибкость опорного генератора является идеальной для проведения измерений, связанных с частотой. Она позволяет легко осуществлять процесс демодуляции I/Q-модулированных несущих, которые используются в устройствах с квадратурной амплитудной модуляцией (QAM) или цифровых ВЧ/ПЧ приемниках. Приложения, для которых необходимы высокое разрешение и частота дискретизации составляют широкий диапазон от дискретизации на промежуточной частоте и беспроводных систем связи (и производных приложений) до систем радиолокационного опознавания. Высокие частоты дискретизации и разрешение также могут применяться для реализации регулируемого значения отношения расстояния к периоду выборки дискретных данных, обеспечивающего высокую разрешающую способность, в приложениях измерения расстояний.

Сбор данных с высоким разрешением и высокой частотой дискретизации

Высокоскоростные дискретизаторы Agilent Acqiris DC282 (U1065A-004), DC252 (U1065A-002) и DC222 (U1065A-001) с шиной cPCI могут достигать блестящих значений частот дискретизации до 8 Гвыб/с в одном канале, и предлагают ряд мезонинных плат со схемами входных каскадов с полосами пропускания до 3 ГГц или переключаемым высокоимпедансным входом. Гибкость входного каскада вместе с поразительной производительностью преобразования данных делают эти дискретизаторы идеальными для применения в таких приложениях, как радио- и лазерная локация с высоким разрешением, а также испытаниях полупроводников и крупномасштабных экспериментов физических исследований.

Многоканальная запись сигнала с высокой частотой дискретизации

Высокоскоростные дискретизаторы Agilent Acqiris с шиной cPCI с одним двумя или четырьмя каналами устанавливают стандарты производительности среди модулей с шиной CompactPCI, занимающих одно гнездо и имеющих высоту 3U.

Модель DC271 (U1064A-004) имеет четыре канала, которые обеспечивают частоту дискретизации до 1 Гвыб/с. Модель DC241 (U1064A-002) имеет два канала с частотами дискретизации до 2 Гвыб/с. Оба модуля используют чередование каналов, чтобы обеспечить частоту дискретизации 4 Гвыб/с при работе одного канала как и у дискретизатора DC211 (U1064A-001). Все эти модули сочетают такую сверхвысокую частоту дискретизации с полосой пропускания 1 ГГц и памятью для запоминания данных глубиной 512 Квыб (с возможностью расширения до 32 Мвыб). Занимая только одно гнездо и имея высоту 6U, эти дискретизаторы устанавливают стандарт скорости, частоты дискретизации и энергопотребления.

Недорогое решение для высокоскоростного сбора данных

Дискретизаторы Agilent Acqiris U1063A предлагают недорогое решение для высокоскоростного многоканального сбора данных. Эти дискретизаторы имеют четыре независимых входных канала. Дискретизатор DC270 (U1063A-002) обеспечивает высочайшую производительность, обеспечивая частоту дискретизации 1 Гвыб/с и полосу пропускания 250 МГц для каждого канала. DC265 (U1063A-001) является альтернативой с более низкой стоимостью, обеспечивая частоту дискретизации 500 Мвыб/с и полосу пропускания 150 МГц. Дискретизатор U1063-002 имеет в стандартной комплектации память сбора данных глубиной 128 Квыб, а память глубиной 2 или 8 Мвыб доступна по дополнительному заказу. Дискретизатор U1063-001 поставляется с памятью сбора данных глубиной 2 Мвыб. Занимая только одно гнездо и имея высоту 6U, эти дискретизаторы устанавливают стандарт скорости, частоты дискретизации и энергопотребления.

Высокоскоростные дискретизаторы Agilent Acqiris U1080A с встроенной ПЛИС для обработки сигналов

Платформы анализаторов AC240 и AC210 являются двух- и одноканальными дискретизаторами с шиной CompactPCI®/PXI высотой 6U со встроенной реальновременной обработкой данных. Используя запатентованные наборы микросхем АЦП Acqiris XLFidelity и JetSpeed, эти платформы разработаны, чтобы удовлетворить требования, встречающиеся в реальновременных приложениях. Эти анализаторы очень хорошо подходят для случаев, когда используются методы прямого преобразования, и когда сигналы должны быть дискретизированы с высокими частотами до 2 Гвыб/с и аналоговой полосой пропускания до 1 ГГц.

Каждый канал оснащен высокоскоростным дискретизатором и отдельным реконфигурируемым модулем обработки данных, использующим самую последнюю технологию на основе ПЛИС, которая позволяет легко осуществлять реконфигурирование платформы анализатора для выполнения множества определяемых пользователем встроенных процедур обработки дискретизованного сигнала в реальном времени. Встроенная ПЛИС способна выполнять операции умножения менее чем за 5 нс и имеет более 74000 логических элементов, ОЗУ объемом до 7 Мбит, встроенное в микросхему, и 328 специализированных умножителя 18 бит x 18 бит с результатом 32 бита.

	Число каналов	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации	Макс. глубина памяти
12-битовые высокоскоростные дискретизаторы с шиной CompactPCI				
U1066A-001 (DC440)	2	100/300 МГц	420 Мвыб/с	от 4 до 8 Мвыб
U1066A-002 (DC438)	2	100 МГц	200 Мвыб/с	от 4 до 8 Мвыб
10-битовые высокоскоростные дискретизаторы с шиной CompactPCI				
U1065A-001 (DC222)	1	2 ГГц/3 ГГц	8 Гвыб/с	от 1024 Квыб до 1024 Мвыб
U1065A-002 (DC252)	2	2 ГГц/3 ГГц	4 - 8 Гвыб/с	от 256-1024 Квыб до 256-1024 Мвыб
U1065A-004 (DC282)	4	2 ГГц/1 ГГц/300 МГц	2 - 8 Гвыб/с	от 256-1024 Квыб до 256-1024 Мвыб
8-битовые высокоскоростные дискретизаторы с шиной CompactPCI				
U1064A-001 (DC211A)	1	1 ГГц	4 Гвыб/с	от 512 Квыб до 32 Мвыб
U1064A-002 (DC241A)	2	1 ГГц	2 - 4 Гвыб/с	от 256-512 Квыб до 16-32 Мвыб
U1064A-004 (DC271A)	4	1 ГГц	1 - 4 Гвыб/с	от 128-512 Квыб до 8-32 Мвыб
U1063A-001 (DC265)	4	150 МГц	500 Мвыб/с	от 128 Квыб до 2 Мвыб
U1063A-002 (DC270)	4	250 МГц	1 Гвыб/с	от 128 Квыб до 2 Мвыб
8-битовые высокоскоростные дискретизаторы со встроенной обработкой сигналов с шиной CompactPCI				
U1080A-001 (AC240)	2	1 ГГц	1 - 2 Гвыб/с	512 Мбайт
U1080A-002	2	1 ГГц	1 - 2 Гвыб/с	512 Мбайт

- Полностью готовое решение для измерения и анализа от 1 до 80 высокоскоростных сигналов в одной системе
- Объединение и сочетание модулей сбора данных с целью построения измерительных систем для определённых приложений
- Синхронизация нескольких модулей для получения одного измерительного прибора
- Возможность подключения к портативному или настольному ПК, а также работы в виде автономной системы
- Дополнительное готовое к использованию программное обеспечение, обеспечивающее простоту управления множеством каналов и множеством систем
- Драйверы устройств для Windows®, VxWorks, LabVIEW RT и Linux с примерами кодов прикладных программ для сред MATLAB®, C/C++, Visual Basic, LabVIEW, и LabWindows/CVI



Система преобразования данных U1056B, связанная с дисплеем и клавиатурой

Объединение и сочетание в одной системе производительности и функциональности

Конфигурируемые системы U1056B позволяют создавать законченные системы сбора данных за счет объединения высокоскоростных модулей преобразователей данных с шинами PXI или CompactPCI (сPCI). Каждая система включает возможность выбора интерфейса для связи с ПК или встроенных одноплатных компьютеров, базовых блоков и программного обеспечения с целью создания готовой к использованию системы, имеющей до 80 каналов сбора данных.

Дискретизаторы с шиной сPCI имеют разрешение 8, 10 и 12 бит. Одно-, двух- или четырехканальные дискретизаторы с разрешением 8 бит обеспечивают полосы пропускания до 1 ГГц и частоты дискретизации до 4 Гвыб/с. Дискретизаторы с разрешением 10 бит обладают частотами дискретизации до 8 Гвыб/с и сверхширокой полосой пропускания до 3 ГГц, в то время как модули с разрешением 12 бит имеют 2 канала и частоты дискретизации до 400 Мвыб/с с аналоговой полосой пропускания до 300 МГц.

Высокоскоростные анализаторы с шиной CompactPCI (дискретизаторы со встроенной ПЛИС) обладают частотами дискретизации до 2 Гвыб/с. Такой анализатор может быть заказан с микропрограммным обеспечением для вычисления быстрого преобразования Фурье в реальном времени или с комплектом разработки микропрограммного обеспечения (FDK), который открывает ПЛИС для пользовательских алгоритмов обработки в реальном времени и/или записи и считывания данных в виде непрерывной последовательности через волоконно-оптические порты данных, доступные по дополнительному заказу.

Измерители временных интервалов позволяют проводить прецизионные временные измерения между входными каналами (до 12 каналов на одну плату) с временным разрешением 50 пс.

Программное обеспечение AcqirisMAQS обеспечивает простоту управления системой и визуализацию захваченных данных на ПК через шину PCI. Благодаря наличию 80 входных каналов, крупномасштабные эксперименты, которые проводятся в радиоастрономии или в физике частиц, могут иметь более высокую степень интеграции и управляться одним настольным устройством.

Типичные области применения этих устройств - решение задач физики плазмы и ядерной физики, радиоэлектронное подавление и противодействие подавлению/радиотехническая разведка, автоматизированные системы контроля, радио- и лазерная локация.

Более полная информация и брошюры с описанием компонентов системы доступны на сайте компании по адресу:

www.agilent.com/find/acqiris

Руководство по конфигурированию системы

1. Выбрать базовый блок для системы

- U1091AC30** 3-гнездовой базовый блок для модулей сPCI (3U и 6U), 400 Вт
- U1091AC50** 5-гнездовой базовый блок для модулей сPCI (3U и 6U), 400 Вт
- U1091AC83** 8-гнездовой базовый блок для модулей сPCI (3U и 6U), 800 Вт
- U1091AC21** 21-гнездовой базовый блок для модулей сPCI (3U и 6U), 1260 Вт

2. Выбрать интерфейс для связи с ПК или одноплатный компьютер

- U1091AK01** Интерфейс сPCI/PCI, оптический кабель 10 м, до 80 Мбайт/с
- U1091AK02** Интерфейс сPCI/PCI, медный кабель 5 м, до 250 Мбайт/с
- U1091AK03** Интерфейс сPCI/сPCI, медный кабель 3 м, до 110 Мбайт/с
- U1091AK04** Интерфейс сPCI/CardBus, медный кабель 3 м, до 110 Мбайт/с
- U1091AK05** Интерфейс сPCI/ExpressCard, медный кабель 3 м, до 50 Мбайт/с
- U1091AK09** Встроенный компьютер с шиной сPCI, процессор 1,6 ГГц Pentium M, НГМД 120 Гбайт, ОЗУ 1 Гбайт
- U1091AK11** Встроенный компьютер с шиной сPCI, двухядерный процессор Intel 2 ГГц, НГМД 160 Гбайт, ОЗУ 2 Гбайт

3. Выбрать и сконфигурировать требуемые преобразователи данных

- U1061A** 8-битовые дискретизаторы с шиной PXI, 2 канала, частота дискретизации до 2 Гвыб/с, полоса пропускания до 1 ГГц
- U1062A** 10-битовые дискретизаторы с шиной PXI, 1-2 канала, частота дискретизации до 4 Гвыб/с, полоса пропускания до 3 ГГц
- U1063A** 8-битовые дискретизаторы с шиной сPCI, 4 канала, частота дискретизации до 1 Гвыб/с, полоса пропускания до 250 МГц
- U1064A** 8-битовые дискретизаторы с шиной сPCI, 1-4 канала, частота дискретизации до 4 Гвыб/с, полоса пропускания до 1 ГГц
- U1065A** 10-битовые дискретизаторы с шиной сPCI, 1-4 канала, частота дискретизации до 8 Гвыб/с, полоса пропускания до 3 ГГц
- U1066A** 12-битовые дискретизаторы с шиной сPCI, 2 канала, частота дискретизации до 400 Мвыб/с, полоса пропускания до 300 МГц
- U1080A** 8-битовые анализаторы с шиной сPCI, 2 канала, частота дискретизации до 2 Гвыб/с, полоса пропускания до 1 ГГц, ПЛИС обработки данных
- U1050A** 12-канальный измеритель временных интервалов с шиной сPCI
- U1051A** 6-канальный измеритель временных интервалов с шиной сPCI

4. Выбрать дополнительное программное обеспечение

- U1092A-S01** Программное обеспечение AcqirisMAQS, лицензия на управление для одной рабочей станцией
- U1092A-S02** Программное обеспечение AcqirisMAQS, лицензия на управление и мониторинг для одной рабочей станцией
- U1092A-S03** Программное обеспечение AcqirisMAQS, лицензия на управление и мониторинг для множественного доступа на определённое количество запусков

5. Выбрать дополнительное программное обеспечение

- U1093A-AS1** Соединитель автосинхронизирующейся шины (AS bus), простой мост, XB100, для U1063A, U1064A и U1066A
- U1093A-AS2** Соединитель шины AS bus, левая согласованная нагрузка, XB101, для U1063A, U1064A и U1066A
- U1093A-AS3** Соединитель шины AS bus, правая согласованная нагрузка, XB102, для U1063A, U1064A и U1066A
- U1093A-AS4** Соединитель шины AS bus, двойная согласованная нагрузка, XB103, для U1063A, U1064A и U1066A
- U1093A-AS5** Соединитель автосинхронизирующейся шины (AS bus 2), XB200, для U1062A и U1065A

6. Выбрать дополнительные принадлежности

- U1092A-C31** Комплект для монтажа в стойку 3-гнездового базового блока
- U1092A-C32** Ручка для переноски и 4 ножи для 3-гнездового базового блока
- U1092A-C33** Комплект для монтажа в стойку с боковыми ручками для 3-гнездового базового блока
- U1092A-C51** Комплект для монтажа в стойку 5-гнездового базового блока
- U1092A-C52** Ручка для переноски и 4 ножи для 5-гнездового базового блока
- U1092A-C53** Комплект для монтажа в стойку с боковыми ручками для 5-гнездового базового блока
- U1092A-C81** Комплект для монтажа в стойку 8-гнездового базового блока
- U1092A-C82** Ручка для переноски и 4 ножи для 8-гнездового базового блока
- U1092A-C83** Комплект для монтажа в стойку с боковыми ручками для 8-гнездового базового блока
- U1092A-C01** Адаптер для установки модуля шины сPCI типоразмера 3U в базовый блок 6U
- U1092A-C02** Панель заглушка базового блока 6U для модулей сPCI
- U1092A-HVB** Защита от высокого напряжения для соединителей BNC преобразователей данных
- U1092A-HVS** Защита от высокого напряжения для соединителей SMA преобразователей данных

U2781A

- Простота использования
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Простая в использовании прикладная программа Agilent Measurement Manager, поставляемая в стандартной комплектации с каждым устройством
- Совместимость с широким кругом сред разработки приложений



Простота использования

Модульные устройства с шиной USB компании Agilent оснащены интерфейсом Hi-Speed USB 2.0, который обеспечивает простоту установки, автоматическое конфигурирование (Plug-and-Play) и возможность замены устройств непосредственно в процессе работы (Hot Swap). Благодаря быстрым и удобным возможностям подключения модульные устройства с шиной USB являются достаточно простыми для использования в учебных целях и даже достаточно надёжными и универсальными для использования в заводских лабораториях. Еще большие удобства обеспечиваются программой Agilent Measurement Manager, которая предлагает простой интерфейс пользователя для быстрой установки, конфигурирования и управления процессом измерения.

Гибкая возможность использования в качестве автономных устройств или модулей

Модульные устройства с шиной USB имеют уникальную конструкцию, которая обеспечивает гибкую возможность их использования либо в качестве автономных устройств, либо модулей. Пользователь может уменьшить свои начальные затраты, используя модульное устройство с шиной USB как автономное устройство. С другой стороны, при использовании этого же устройства в качестве модуля появляется возможность расширения прикладной системы по числу каналов и функциональных возможностей за счёт установки различных модульных устройств в базовый блок U2781A.

Простая в использовании программа, поставляемая в стандартной комплектации устройств, и функция регистратора команд

Прикладная программа Agilent Measurement Manager предоставляет быстрые и удобные в использовании средства для конфигурирования и управления модульными устройствами с шиной USB, не требуя никаких затрат на программирование. Дополнительные удобства предоставляются функцией регистратора команд в составе Agilent Measurement Manager, которая позволяет захватывать команды конфигурирования, которые можно легко конвертировать в фрагменты кода VEE. Другие поддерживаемые языки: VB, C++ и C#.

Совместимость с широким кругом сред разработки приложений

Модульные устройства с шиной USB совместимы с широким кругом сред разработки приложений. За счёт этого сокращается время, затрачиваемое инженерами при разработке и производстве различных устройств.

Ниже приведен перечень популярных сред и инструментов программирования, с которыми совместимы модульные устройства с шиной USB:

- Agilent VEE и Agilent T&M Toolkit
- Microsoft® Visual Studio® .NET, C/C++ и Visual Basic® 6
- MATLAB®
- LabVIEW®
- Microsoft .NET Framework

6

6-гнездовой базовый блок для модульных приборов U2781A

- 6 гнезд для модулей с интерфейсом USB
- Шина запуска Trigger Bus
- Шина запуска типа “звезда”
- Возможность использования внутреннего или внешнего опорного тактового сигнала 10 МГц
- Возможность установки аварийных сигналов
- Вход и выход сигналов запуска
- Команды SCPI
- Совместимость с драйвером IVI-COM
- Совместимость со стандартами USBTMC
- Интерфейс Hi-Speed USB 2.0
- Имеется возможность заказа комплекта для монтажа в стойку



Базовый блок модульных приборов U2781A с размерами 250 мм (ширина), 177 мм (высота) и 271 мм (глубина) имеет шесть гнезд для установки модулей серий U2300A, U2500A и U2600A, а также модульных измерительных приборов U2701A/U2702A, U2722A/U2723A, U2741A, U2751A, U2761A.

Системообразующей шиной в U2781A является шина USB. Данное техническое решение расширяет диапазон предложений компании Agilent в области систем сбора данных на основе ПК, используемых на этапах НИОКР, производства и аттестации изделий.

Базовый блок модульных приборов U2781A запитывается от сети переменного тока и снабжен входами внешнего опорного тактового сигнала 10 МГц и сигнала внешнего запуска, а также выходом сигнала запуска.

Возможность создания системы сбора данных с высокой плотностью компоновки

При установке в базовый блок модульных приборов U2781A устройств с высокой плотностью серии U2300A с интерфейсом USB возможно создание системы сбора данных, имеющей до 384 каналов.

Запуск с использованием шины запуска типа “звезда”

Базовый блок модульных приборов U2781A снабжен шиной запуска типа “звезда”, которая обеспечивает точную синхронизацию между модулями USB и сигналом внешнего запуска. Шина запуска типа “звезда” содержит выделенные линии запуска между входом внешнего запуска и каждым из шести гнезд, в которые устанавливаются модули.

Шина запуска Trigger Bus [0...7]

Шина запуска Trigger Bus [0...7] - это 8-битовая цифровая шина, соединяющая модули, установленные в гнездах с 1 по 6, для обеспечения синхронизации работы различных модулей. Данная шина позволяет модулям с интерфейсом USB посылать сигналы запуска от одного к другому. Чтобы один из модулей мог управлять работой других, следует установить этот модуль как MASTER (главный), а остальные модули как SLAVE (подчиненный). Сигнал управления передается от главного модуля к подчиненному по этой шине запуска. Подчиненные модули принимают сигнал запуска и начинают процесс синхронизации с главным модулем. Кроме того, шину запуска можно использовать для выполнения предварительного конфигурирования базового блока и модулей до возбуждения каких-либо сигналов запуска.

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Интерфейсный кабель USB
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Сертификат функциональной проверки
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite 15

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

U2905A Комплект для монтажа в стойку 6-гнездового базового блока модульных приборов U2781A

- Частота дискретизации до 3 Мвыб/с при сборе данных по одному каналу
- Возможность создания системы сбора данных, имеющей до 384 каналов, при использовании базового блока модульных приборов U2781A
- Удобство использования стандартного программного обеспечения для быстрой установки и регистрации данных в ПК
- Разрешение АЦП: 12 бит или 16 бит
- 24-битовый программируемый ввод-вывод
- Функция самокалибровки
- Совместимость со стандартами USBTMC

Многофункциональные модульные устройства сбора данных с шиной USB серии U2300A

Многофункциональные модульные устройства сбора данных с интерфейсом USB серии Agilent U2300A предназначены для построения систем сбора данных с высокими техническими характеристиками на базе ПК. Устройства сбора данных серии U2300A состоят из двух семейств: базовые многофункциональные устройства и многофункциональные устройства с высокой плотностью.



Базовые многофункциональные устройства представлены четырьмя моделями, а многофункциональные устройства с высокой плотностью - тремя. Устройства сбора данных серии U2300A предназначены для использования как на промышленных предприятиях, так и для учебных целей. Они несомненно заинтересуют инженеров, занимающихся НИОКР, производством или испытаниями, которым необходимы измерительные устройства с высокой частотой дискретизации.

Высокая частота дискретизации

Многофункциональные модульные устройства сбора данных серии U2300A имеют частоту дискретизации до 3 Мвыб/с при работе по одному каналу. Если используется несколько каналов, частота дискретизации может достигать 1 Мвыб/с. Возможность сбора данных с высокой частотой дискретизации упрощает обнаружение перемежающихся отказов, а также облегчает обработку сигналов аналогового ввода-вывода устройств с высокой плотностью, особенно при использовании различных диапазонов входных сигналов и частот дискретизации.

Гибкие возможности системы и управления

Режим опроса и непрерывный режим

В непрерывном режиме происходит непрерывный сбор данных сразу после получения сигнала запуска.

Источники запуска

None (промежуточный запуск), Analog/External Digital Trigger (аналоговый/внешний цифровой запуск), SSI/Star Trigger (запуск SSI/"звезда") и Master/Slave Trigger (запуск "главный - подчиненный"). Все эти варианты запуска позволяют конфигурировать источники запуска во время аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования. Виды запуска SSI/Star Trigger (запуск SSI/"звезда") и Master/Slave Trigger (запуск "главный - подчиненный") рекомендуется использовать в том случае, когда устройства сбора данных серии U2300A используются как модули и установлены в базовый блок модульных приборов U2781A.

Режим генератора стандартных сигналов

Обеспечивается возможность генерации следующих сигналов: синус, прямоугольный, треугольный, пилообразный и шумовой.

Пакетный режим

Этот режим введен для моделирования одновременного ввода по аналоговым входам.

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Кабель USB
- Комплект для монтажа в базовый блок
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Сертификат калибровки
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- U2901A** Клеммный блок с 68-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 1 м
- U2902A** Клеммный блок с 68-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 2 м
- U2802A** 31-канальное входное устройство для подключения термпар (используется с U2355A или U2356A, поддерживает 8 типов термпар, поставляется с 68-контактными кабелями SCSI длиной 1 м - 2 шт.)

Многофункциональные модульные устройства сбора данных с шиной USB серии U2300A

Номер модели	Базовые многофункциональные устройства				Многофункциональные устройства с высокой плотностью		
	U2351A	U2352A	U2353A	U2354A	U2355A	U2356A	U2331A
Аналоговые входы							
Число каналов	16 несимметричных/ 8 дифференциальных	16 несимметричных/ 8 дифференциальных	16 несимметричных/ 8 дифференциальных	16 несимметричных/ 8 дифференциальных	64 несимметричных/ 32 дифференциальных	64 несимметричных/ 32 дифференциальных	64 несимметричных/ 32 дифференциальных
Частота дискретизации	250 Квыб/с	250 Квыб/с	500 Квыб/с	500 Квыб/с	250 Квыб/с	500 Квыб/с	до 3 Квыб/с по одному каналу
Разрешение, бит	16	16	16	16	16	16	12
Диапазон биполярных входных сигналов	±10 В, ±5 В, ±2,5 В, ±1,25 В						
Источники запуска	Программный, внешний цифровой/ аналоговый запуск, запуск типа "звезда"						
Интерфейс передачи данных	Hi-Speed USB 2.0						
Аналоговые выходы							
Число каналов	2	—	2	—	2	2	2
Разрешение, бит	16	—	16	—	12	12	12
Диапазоны выходного сигнала	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до EXTREF, ±EXTREF	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до EXTREF, ±EXTREF	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до EXTREF, ±EXTREF	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до EXTREF, ±EXTREF	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до EXTREF, ±EXTREF	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до EXTREF, ±EXTREF	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до EXTREF, ±EXTREF
Максимальная частота дискретизации	1 МГц						
Цифровой ввод-вывод							
Число каналов	24	24	24	24	24	24	24
Совместимость	5 В TTL/КМОП						
Таймер/счетчик							
Число каналов	2	2	2	2	2	2	2
Разрешение, бит	16	16	16	16	16	16	16
Совместимость	5 В TTL/КМОП						
Имеющийся базовый тактовый сигнал	40 МГц						

U2802A

- До 31 входа для подключения термопар
- Поддерживает термопары следующих типов: J, K, R, S, T, N, E и В
- Диапазон входных напряжений до 10 В
- Обнаружение обрыва термопары
- Встроенный изотермический блок
- Встроенный термистор
- Встроенная функция автоматической установки нуля
- Макс. частота дискретизации для всех каналов модуля 500 Квыб/с
- Макс. частота дискретизации для всех каналов в режиме измерения температуры 10 Квыб/с
- Возможность независимого конфигурирования каждого канала для работы в режиме измерения напряжения или температуры



31-канальный модуль формирования сигналов термопар U2802A компании Agilent имеет встроенный термистор для компенсации температуры холодного спая. Модуль U2802A предназначен для преобразования входных сигналов низкого уровня (в диапазоне ± 100 мВ), поступающих от термопар, в выходные сигналы (в диапазоне ± 10 В), приемлемые для устройств сбора данных. Устройство U2802A предназначено для использования совместно с модулями сбора данных U2355A или U2356A компании Agilent для обеспечения измерения температуры с использованием термопар. U2802A работает как автономное устройство, подключаемое к одному модулю сбора данных с помощью двух 68-контактных кабелей SCSI-II. U2802A совместим с восемью стандартными типами термопар и может использоваться для решения широкого круга прикладных задач в различных отраслях промышленности.

Режим измерения температуры

В режиме измерения температуры с использованием термопар U2802A может измерять входные сигналы в диапазоне ± 100 мВ. Каждый канал включает измерительный усилитель и фильтр нижних частот с частотой среза 4 Гц. Этот фильтр удаляет нежелательный шум, происходящий от проводов термопары, для получения точных результатов измерения.

Режим измерения напряжения

У пользователя имеется также возможность выбора режима измерения напряжения отдельно для каждого канала. В этом режиме канал конфигурируется таким образом, чтобы входные сигналы в диапазоне ± 10 В, обходя измерительный усилитель и фильтр, поступали непосредственно на аналоговый вход устройства сбора данных. Полоса пропускания в этом режиме превышает 500 кГц.

Автоматическая установка нуля

Когда включена функция автоматической установки нуля, положительный и отрицательный входы усилителя соединяются вместе. Напряжение, измеренное в этом режиме, соответствует напряжению смещения канала. Для повышения точности измерений это напряжение смещения вычитается из последующих результатов измерения температуры. Функция автоматической установки нуля применима только при измерении температуры с использованием термопар.

Совместимость с типами термопар

Модуль U2802A совместим с широким кругом стандартных типов термопар, определенных в базе данных термопар ITS-90 Национального института стандартов и технологий (NIST), включая термопары следующих типов: J, K, R, S, T, N, E и В.

Обнаружение обрыва термопары

Модуль U2802A имеет схему обнаружения обрыва термопары для индикации наличия разомкнутой цепи термопары.

ЭСППЗУ данных калибровки

Коэффициенты калибровки коэффициента усиления и смещения для каждого канала U2802A записываются в ЭСППЗУ в процессе заводской калибровки и могут быть считаны до проведения измерений. В этом ЭСППЗУ записаны также идентификатор модуля, серийный номер и дата калибровки. Имеется также раздел, где можно записать данные калибровки пользователя.

Восстановление заводской калибровки

Используя программу Agilent Measurement Manager, пользователь может легко восстановить данные калибровки, используя собственные или заводские установки.

Технические характеристики

Общие характеристики

Число каналов	31 дифференциальный и 1 для компенсации температуры холодного спая
Диапазон входных напряжений в режиме измерения напряжения	± 10 В (сигнал + синфазный сигнал)
Диапазон входных напряжений в режиме измерения температуры	± 100 мВ
Частота дискретизации в режиме измерения температуры	10 Квыб/с (общая для всех каналов)
Частота дискретизации	500 Квыб/с (общая для всех каналов модуля)
Типы термопар	J, K, R, S, T, N, E и В
Потребляемая мощность	+12 В постоянного тока, 480 мА (макс.)
Рабочие условия эксплуатации	
температура	от 0 °C до +55 °C
относительная влажность	от 50% до 85% (без конденсации влаги)
высота над уровнем моря	до 2000 м
Условия хранения	от минус 40 °C до 70 °C
Соединители ввода-вывода	68-контактный соединитель SCSI (розетка) (2 шт.) 34-контактный клеммный блок (2 шт.) 24-контактный клеммный блок (1 шт.)
Габаритные размеры (Ш x Г x В)	158,70 мм x 254,20 мм x 40,50 мм
Масса	1,036 кг

Гарантированные характеристики измерения входных сигналов

Погрешность (режим измерения температуры)	
общая погрешность усиления	0,06% (23 °C \pm 5 °C)
общая погрешность смещения	15 мкВ (без установки нуля) (23 °C \pm 5 °C) 6 мкВ (с установкой нуля)
нелинейность	< 0,005% от диапазона полной шкалы

Шум системы (СКЗ)	
коэффициент усиления (x 1)	100 мкВ (СКЗ)
коэффициент усиления (x 100)	5 мкВ (СКЗ)
Коэффициент ослабления синфазного сигнала	
режим измерения напряжения	> 60 дБ
режим измерения температуры	> 80 дБ
Погрешность температуры	± 10 °C (тип.) (23 °C \pm 5 °C)
холодного спая	$\pm 1,5$ °C (тип.) (0 °C - 18 °C, 28 °C - 55 °C)

Дополнительные характеристики измерения входных сигналов

Полоса пропускания (режим измерения напряжения)	> 500 кГц
Полоса пропускания (режим измерения температуры)	4,0 Гц
Защита от перенапряжения	
режим измерения температуры	
синфазный режим	± 17 В (входы TC+ и TC- относительно "земли")
дифференциальный режим	± 7 В (дифф. напряжение между TC+ и TC-)
режим измерения напряжения при выключенном питании	± 20 В (вход TC+ относительно "земли") ± 11 В (входы TC+ и TC- относительно "земли")
Входной импеданс	> 1 ГОм
Входной ток смещения	$\pm 2,5$ нА (макс.)
Дрейф коэффициента усиления	$60 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ (макс.)
Дрейф смещения	1 мкВ/°C (макс.)
Частота среза фильтра (-3 дБ) (режим измерения температуры)	4,0 Гц
Тип фильтра (режим измерения температуры)	RC фильтр нижних частот
Рекомендуемое время установления рабочего режима	30 минут

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Разветвитель источника питания
- 68-контактный кабель SCSI II, 1 м (2 шт.)
- Одна термопара типа J
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Компакт-диск Agilent USB Modular Products Reference
- Компакт-диск Agilent Automation-Ready с набором библиотек Agilent IO Library Suite
- Сертификат калибровки

- Одновременный сбор данных с частотой дискретизации до 2 Мвыб/с по каждому каналу
- Многофункциональное техническое решение: аналоговые входы и выходы, цифровой ввод-вывод, таймер/счетчик
- Отдельный АЦП в каждом канале
- Разрешение АЦП: 14 или 16 бит
- 2 аналоговых выходных канала
- 24-битовый программируемый ввод-вывод
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Высокоскоростная шина Hi-Speed USB 2.0 (480 Мбит/с)
- Поддержка SCPI и MI-COM
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)
- Совместимость со стандартами USBTMC-USB488



Многофункциональные устройства одновременного сбора данных с шиной USB серии U2500A

Серия U2500A многофункциональных устройств одновременного сбора данных компании Agilent состоит из трех модулей с высокими рабочими характеристиками: U2531A, U2541A и U2542A. Серия U2500A обеспечивает до 4 каналов с разрешением 14 и 16 бит. Модуль U2531A может выполнять сбор данных с частотой дискретизации до 2 Мвыб/с по каждому каналу с разрешением 14 бит, а модули U2541A и U2542A - с частотой дискретизации до 250 Квыб/с и 500 Квыб/с по каждому каналу, соответственно, с разрешением 16 бит.

Высокая частота дискретизации до 2 Мвыб/с

Многофункциональные модульные устройства сбора данных серии U2500A обеспечивают высокую частоту дискретизации до 2 Мвыб/с по каждому входному аналоговому каналу.

Одновременный сбор данных

Устройства сбора данных серии U2500A имеют отдельные АЦП в каждом канале, что позволяет проводить одновременный сбор данных по всем каналам.

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока
- Сетевой шнур
- Комплект для монтажа в базовый блок
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Краткое руководство по запуску прикладной программы Measurement Manager для серии U2500A
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite
- Сертификат калибровки

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- U2901A** Клеммный блок с 68-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 1 м
- U2902A** Клеммный блок с 68-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 2 м
- U2781A** 6-гнездовой базовый блок модульных приборов U2781A

Технические характеристики устройств серии U2500A

Номер модели	U2531A	U2541A	U2542A
Аналоговые входы			
Разрешение, бит	14	16	16
Максимальная частота дискретизации	2 Мвыб/с	250 Квыб/с	500 Квыб/с
Число каналов	4 дифференциальных входных канала		
Программируемый диапазон биполярных входных сигналов	±10 В, ±5 В, ±2,5 В, ±1,25 В		
Программируемый диапазон однополярных входных сигналов	от 0 до 10 В, от 0 до 5 В, от 0 до 2,5 В, от 0 до 1,25 В		
Связь по входу	Связь по постоянному току		
Входной импеданс	1 ГОм/100 пФ		
Рабочий диапазон напряжений синфазного сигнала	±8,0 В макс.		
Источники запуска	Внешний аналоговый/цифровой запуск, запуск системного синхронного интерфейса (SSI)/запуск типа "звезда"		
Режимы запуска	Запуск до сбора данных, запуск с задержкой, запуск после сбора данных, запуск в середине сбора данных		
Размер буфера FIFO	До 8 Мвыб		
Аналоговые выходы			
Разрешение, бит	12 бит		
Число каналов	2		
Максимальная частота дискретизации	1 МГц		
Диапазоны выходного сигнала	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до AO_EXT_REF, ±AO_EXT_REF		
Связь по входу	Связь по постоянному току		
Выходной импеданс	0,1 Ом (тип.)		
Источники запуска	Внешний аналоговый/цифровой запуск, запуск системного синхронного интерфейса (SSI)/запуск типа "звезда"		
Режимы запуска	Запуск с задержкой, запуск после сбора данных		
Размер буфера FIFO	До 8 Мвыб		
Режим генератора функций	Синус, прямоугольный, треугольный, пилообразный, шумоподобный		
Цифровой ввод-вывод			
Число каналов	24		
Совместимость	TTL		
Таймер/счетчик			
Максимальное значение счетчика	(2 ³¹ -1) бит		
Число каналов	2 независимых (счет вверх/вниз)		
Совместимость	TTL		
Имеющийся базовый тактовый сигнал	40 МГц		

Клеммные блоки U2901A/U2902A с 68-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 1 м/2 м

Рекомендуются для использования с устройствами сбора данных серий U2300A и U2500A.



Клеммные блоки U2903A/U2904A с 100-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 1 м/2 м

Рекомендуются для использования с устройствами сбора данных серии U2600A.



Оптоизолированные устройства цифрового ввода-вывода с шиной USB серии U2600A

- Высокоскоростная шина Hi-Speed USB 2.0 (480 Мбит/с)
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- До 64 оптоизолированных линий цифрового ввода-вывода
- Прочность изоляции до 1250 В СКЗ
- Поддерживает диапазон входных напряжений от 10 до 24 В
- Внешние источники питания от 5 до 35 В для внешней нагрузки
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)
- Поддержка SCPI и IVI-COM
- Простое в использовании прикладное программное обеспечение, поставляемое с модулем
- Функция регистратора команд
- Совместимость со стандартами USBTMC
- Функция прерывания
- Функция объединения в виртуальный порт (Virtual Port)

Оптоизолированные устройства цифрового ввода-вывода с шиной USB серии U2600A - семейство модулей с высокими характеристиками, которое состоит из трех моделей: U2651A с 32 изолированными линиями ввода и 32 линиями вывода цифровых данных, U2652A с 64 изолированными линиями ввода и U2653A с 64 изолированными линиями вывода.

Технические характеристики устройств серии U2600A

Номер модели	U2651A	U2652A	U2653A
Цифровой ввод			
Число изолированных бит	32	64	—
Тип ввода	Оптоизолир.	Оптоизолир.	—
Макс. входное напряжение	24 В	24 В	—
Логические уровни	Высокий: от 10 до 24 В Низкий: от 0 до 2 В	Высокий: от 10 до 24 В Низкий: от 0 до 2 В	—
Входное сопротивление	24 кОм при 0,75 Вт	24 кОм при 0,75 Вт	—
Входной ток (макс.)	1,5 мА на бит	1,5 мА на бит	—
Напряжение изоляции	1250 В СКЗ	1250 В СКЗ	—
Цифровой вывод			
Число изолированных бит	32	—	64
Тип вывода	МОП-транзистор с открытым стоком	—	МОП-транзистор с открытым стоком
Диапазон напряжений внешнего источника питания	От 5 до 35 В	—	от 5 до 35 В
Падение напряжения на включенном МОП-транзисторе when on VDrop < 1.0 V (Maximum)	< 1,0 В (макс.)	—	< 1,0 В (макс.)
Выходной ток стока на бит	500 мА (коэфф-т заполнения 100%) на бит	—	500 мА (коэфф-т заполнения 100%) на бит
	400 мА (коэфф-т заполнения 100%) для 32 бит	—	заполнения 100%) для 32 бит
Напряжение изоляции	1250 В СКЗ	—	1250 В СКЗ

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока
- Сетевой шнур
- Кабель USB
- Комплект для монтажа в базовый блок
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Краткое руководство по запуску прикладной программы Measurement Manager для серии U2600A
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite
- Сертификат калибровки

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- U2903A** Клеммный блок со 100-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 1 м
- U2904A** Клеммный блок со 100-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 2 м
- U2781A** 6-гнездовой базовый блок модульных приборов U2781A

- До 32 входных и 32 выходных клемм
- Поддерживает диапазон входных напряжений от 10 до 24 В
- Внешние источники питания от 5 до 35 В для внешней нагрузки
- Оптоизолированные каналы ввода-вывода
- Прочность изоляции до 1500 В СКЗ
- Шина Full Speed USB (12 Мбит/с)
- Совместимость с языком SCPI
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)
- Выходные каналы защищены плавкими предохранителями (один предохранитель на 8 каналов)



Устройства цифрового ввода-вывода с шиной USB серии U2100A с 32 клеммами

Семейство устройств цифрового ввода-вывода с шиной USB серии U2100A состоит из 3 модулей. Все устройства серии U2100A содержат 32 оптоизолированных цифровых линии.

Технические характеристики устройств серии U2100A

Номер модели	U2121A	U2122A	U2123A
Число линий ввода	16	32	—
Число линий вывода	—	—	32
Характеристики линий ввода			
Входное напряжение	от 0 до 24 В	—	от 0 до 24 В
Вх. напряжение лог. "0"	< 1,3 В	—	< 1,3 В
Входной ток лог. "0"	3 мА макс.	—	3 мА макс.
Вх. напряжение лог. "1"	> 3,5 В	—	> 3,5 В
Макс. входное напряжение	26 В	—	26 В
Входная задержка распространения	100 мкс (оптоизолятор)	—	100 мкс (оптоизолятор)
Напряжение изоляции	1500 В СКЗ	—	1500 В СКЗ
Характеристики линий вывода			
Вых. напряжение нагрузки	24 В макс.	—	24 В макс.
Вых. напряжение лог. "0"	1,2 В макс.	—	1,2 В макс.
Макс. выходной ток стока на клемму (включен 1 выход)	400 мА	—	400 мА
Макс. выходной ток стока (все выходы в канале включены)	100 мА на клемму	—	100 мА на клемму
Макс. выходной ток на канал (8 выходов в канале)	800 мА (1600 мА для 2 каналов)	—	800 мА (1600 мА для 2 каналов)
Макс. напряжение	26 В	—	26 В
Плавкий предохранитель	1,5 А/канал (ном.)	—	1,5 А/канал (ном.)
Выходная задержка распространения	100 мкс (оптоизолятор)	—	100 мкс (оптоизолятор)
Напряжение изоляции	1500 В СКЗ	—	1500 В СКЗ

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Кабель USB
- Клеммный (терминальный) блок
- Зажим для направляющих DIN
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite

- Полосы пропускания 100 МГц и 200 МГц
- Частота дискретизации до 1 Гвыб/с
- Глубина памяти до 32 Мвыб
- Компактные и портативные устройства: 117,00 x 180,00 x 41,00 мм (с резиновыми амортизаторами)
- Развитая система запуска, включающая запуск по перепаду, длительности импульса и ТВ сигналу
- Совместимость со стандартами Hi-Speed USB 2.0, USBTMC 488.2
- Четыре математических функции, включая БПФ
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)



Осциллографы с шиной USB U2701A и U2702A

Осциллографы с шиной USB U2701A и U2702A объединяют в себе набор существенных свойств, который является идеальным для анализа схем при приемлемой стоимости. U2701A и U2702A представляют две модели с полосами пропускания 100 МГц и 200 МГц, соответственно. Они имеют уникальную конструкцию, которая обеспечивает возможность гибкой адаптации к потребностям пользователя за счёт того, что эти устройства могут использоваться двумя способами. Их можно использовать либо в качестве автономных приборов, либо для расширения испытательной системы в базовом блоке путём добавления модулей осциллографов и других предлагаемых компанией Agilent модульных устройств с шиной USB, обеспечивая таким образом создание законченного технического решения для разработки систем.

U2701A и U2702A предоставляют все необходимые средства отладки. Каждый из этих модульных осциллографов предлагает в стандартной конфигурации такие функции, как расширенный запуск, автоматическое измерение, математические функции, включая БПФ, и многое другое.

Гарантированные технические характеристики

Осциллографические каналы

Полоса пропускания (на уровне -3 дБ)

U2701A	от 0 до 100 МГц
U2702A	от 0 до 200 МГц

Запуск по осциллографическим каналам

Чувствительность запуска	< 10 мВ/дел: 1 дел или 5 мВ (большее из значений) ≥ 10 мВ/дел: 0,6 дел
--------------------------	---

Рабочие характеристики

Система сбора данных

Реально-временная частота дискретизации

2 чередующихся канала	1 Гвыб/с	
По каждому каналу	500 Мвыб/с	
Стандартная глубина памяти	Нормальный запуск	Однократный запуск
2 чередующихся канала	32 Мвыб	64 Мвыб
По каждому каналу	16 Мвыб	32 Мвыб
Разрешение по вертикали	8 бит	
Режим обнаружения пиков	Есть	
Усреднение	любое число от 1 до 999	
Фильтр	Интерполяция Sin[x]/x для коэффициентов развёртки от 1 нс/дел до 100 нс/дел	
Режимы развёртки	Auto (автоматический), Normal (по условию запуска), Single (однократный)	

Система вертикального отклонения

Осциллографические каналы	U2701A/U2702A: одновременный сбор данных по каналам 1 и 2	
При связи по переменному току	U2701A: от 3,5 Гц до 100 МГц	U2702A: от 3,5 Гц до 200 МГц
Расчётное время нарастания (= 0,35/(полоса пропускания))	U2701A: 3,5 нс	U2702A: 1,75 нс
Реально-временная полоса пропускания	U2701A: 100 МГц	U2702A: 200 МГц
Коэффициенты отклонения	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (1 МОм)	
Макс. входное напряжение	30 В СКЗ, 42 В (пик. значение), кат. защиты CAT 1	
Диапазон смещения	± 4 дел	
Динамический диапазон	± 4 дел	
Входной импеданс	1 МОм (≈ 16 пФ)	
Связь по входу	по переменному току (AC), постоянному току (DC), заземление входа	
Ограничение полосы пропускания	25 МГц	

Горизонтальная развёртка

Коэффициенты развёртки	от 1 нс/дел до 50 с/дел
Погрешность временной базы	20 x 10 ⁻⁶
Диапазон задержки	до запуска: -100 после запуска: +100%

Режимы развёртки
Положение точки отсчёта времени

Main (основная), Roll (прокрутка), XY
Center (центр)

Система запуска

Источники	канал 1 (Ch 1), канал 2 (Ch 2), внешний (Ext)
Режимы	Normal (по условию запуска), Single (однократный), Auto (автоматический)
Время удерживания запуска	60 нс
Режимы запуска	по перепаду, длительности импульса, ТВ сигналу
Автонастройка	нажатием одной клавиши автоматически настраиваются все каналы

Запуск по осциллографическим каналам

Диапазон (внутренний запуск)	± 4 деления от центра экрана
Вид связи в тракте запуска	AC (связь по переменному току, < 15 Гц), LF Reject (подавление низкочаст. помех, ≈ 35 кГц), HF Reject (подавление высокочаст. помех, ≈ 35 кГц)

Внешний (EXT) запуск

Входной импеданс	1 МОм: ≈ 16 пФ
Макс. входное напряжение	30 В СКЗ, 42 В (пик. значение), кат. защиты CAT 1
Диапазон	связь по постоянному току: уровень запуска ±1,25 В и ±2,5 В > 2,5 нс
Длительность импульса запуска	от 0 до 100 МГц: 100 мВ > 100 МГц: 200 мВ
Чувствительность уровня запуска	от 0 до 100 МГц: 250 мВ > 100 МГц: 500 мВ

Дисплей

Интерполяция	Sin[x]/x
Виды отображения сигналов	точки и вектора
Послесвечение	выключено, бесконечное
Формат отображения	XY, прокрутка

Измерения и математические функции

Автоматические измерения	Результаты непрерывно обновляются. Курсоры отслеживают выбранное измерение. Размах, макс. значение, мин. значение, среднее значение, амплитуда, уровень вершины, уровень основания, СКЗ (AC), СКЗ (DC), выброс за фронтом, выброс до фронта, пик-фактор, СКЗ отклонение
Амплитудные параметры	Частота, период, длительность положительного и отрицательного импульса, коэффициент заполнения для положительного и отрицательного импульса, длительность фронта и среза, задержка, фаза
Временные параметры	Макс. пик
Частотные параметры	
Курсоры	Ручной
Режимы	Время, напряжение и частота (БПФ)
Тип	ΔT, ΔV, частота, Peak Scan (БПФ), ΔPeak
Измерения	Сложение, вычитание, умножение, БПФ, деление
Математические функции	Hi-Speed USB 2.0, устройство класса USBTMC 488.2
Интерфейс	+12 В постоянного тока, 2 А

Потребляемая мощность

Рабочие условия эксплуатации	
Рабочая температура	от 0 до +50 °C
Относительная влажность	от 20 до 85% (без конденсации влаги)
Высота над уровнем	2000 м
Степень загрязнения	для использования внутри помещения, степень 2

Условия хранения

Температура хранения	от -20 до +70 °C
----------------------	------------------

Соединители

	BNC
--	-----

Габаритные размеры (Ш x Г x В)

	117,00 x 180,00 x 41,00 мм (с амортизаторами)
	105,00 x 175,00 x 25,00 мм (без амортизаторов)

Масса

	534 г (с амортизаторами), 482 г (без амортизаторов)
--	---

Гарантия

	Один год
--	----------

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока 12 В, 2 А
- Сетевой шнур
- Интерфейсный кабель USB с соединителями Standard A и Mini-B
- Пассивный пробник N2862A, 10:1, 150 МГц, 1,2 м (только для U2701A)
- Пассивный пробник N2863A, 10:1, 300 МГц, 1,2 м (только для U2702A)
- Комплект для монтажа в базовый блок
- Компакт-диск Agilent Automation-Ready (содержит набор библиотек Agilent IO Libraries Suite)
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию Agilent USB Modular Products Quick Start Guide
- Компакт-диск Agilent USB Modular Products Reference CD-ROM
- Краткая справочная карта по модульным устройствам с шиной USB
- Сертификат калибровки

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- BNC кабель, U2921A-100
- Защищённый кабель USB длиной 2 м, U2921A-101
- Пассивный пробник 10070C (U2701A-200), 1:1, 20 МГц, 1,5 м
- Пассивный пробник N2862A, 10:1, 150 МГц, 1,2 м (только для U2701A)
- Пассивный пробник N2863A, 10:1, 300 МГц, 1,2 м (только для U2702A)

U2741A

- Быстрые измерения - до 100 отсчётов в секунду
- Измерение напряжения постоянного тока до 300 В с разрешением 5½ разрядов
- Возможность измерения частоты и температуры
- Широкий диапазон измерения:
 - напряжения постоянного тока: от 1 мкВ до 300 В
 - напряжения переменного тока: от 1 мкВ СКЗ до 250 В СКЗ
 - силы постоянного тока: от 1 мкА до 2 А
 - силы переменного тока: от 1 мкА СКЗ до 2 А СКЗ
- Совместимость со стандартами Hi-Speed USB 2.0, USBTMC 488.2
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Программное обеспечение Agilent Measurement Manager (AMM) в стандартной комплектации прибора
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)



Цифровой мультиметр с шиной USB U2741A

U2741A - цифровой мультиметр с разрешением 5½ разрядов, который стал последним добавлением к семейству модульных устройств с шиной USB компании Agilent. Он может работать либо как автономный прибор, либо в качестве модуля в базовом блоке модульных приборов U2781A. Он обладает различными свойствами и функциями, чтобы соответствовать текущим требованиям пользователей.

Широкий набор функций и свойств

Мультиметр U2741A предоставляет возможность точных измерений с разрешением 5½ разрядов. Он предлагает также широкий набор измерительных функций и свойств, несмотря на его невысокую стоимость. U2741A выполняет измерение напряжения и силы постоянного тока, напряжения и силы переменного тока, 2-и 4-проводное измерение сопротивления, измерение частоты, температуры, испытание диодов и проверку непрерывности электрических цепей.

Функция регистратора данных с программным обеспечением AMM

Программное обеспечение Agilent Measurement Manager (AMM) включает функцию регистратора, которая позволяет пользователю настроить её под свои потребности при регистрации данных. Данные могут быть запомнены для последующего анализа, если включить соответствующую опцию. Диапазон интервала захвата данных можно установить от 0 до 100 секунд. Используя это свойство, пользователь может запустить U2741A с целью выполнения измерений в течение заданного интервала и проверить результаты после его завершения. Данные можно запомнить в формате файла CSV (переменные, разделённые запятыми).

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока 12 В, 2 А
- Сетевой шнур
- Стандартный комплект измерительных щупов
- Интерфейсный кабель USB с соединителями Standard A и Mini-B
- Комплект для монтажа в базовый блок
- Компакт-диск Agilent Automation-Ready (содержит набор библиотек Agilent IO Libraries Suite)
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию Agilent USB Modular Products Quick Start Guide
- Компакт-диск Agilent USB Modular Products Reference CD-ROM
- Краткая справочная карта по модульным устройствам с шиной USB
- Сертификат калибровки

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- E2308A Температурный пробник на основе термистора 5 кОм
- Защищённый кабель USB длиной 2 м, U2921A-101

Технические характеристики

Технические характеристики измерения постоянных величин¹

Вид измерения	Предел	Входной импеданс	Испыт. ток/напряжение на нагрузке, шунт. сопрот.	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)	Температ. коэффициент 0 °C - 18 °C 28 °C - 55 °C
Напряжение постоянного тока ²	100,000 мВ	10 МОм	—	0,015 + 0,008	0,002 + 0,0008
	1,00000 В	10 МОм	—	0,015 + 0,005	0,001 + 0,0005
	10,0000 В	10 МОм	—	0,018 + 0,005	0,002 + 0,0005
	100,000 В	10 МОм	—	0,018 + 0,005	0,002 + 0,0005
	300,000 В	10 МОм	—	0,018 + 0,005	0,002 + 0,0005
Сила постоянного тока ³	10,0000 мА	—	< 0,2 В, 10 Ом	0,06 + 0,015	0,005 + 0,0025
	100,000 мА	—	< 0,2 В, 1 Ом	0,06 + 0,005	0,008 + 0,002
	1,0000 А	—	< 0,3 В, 0,1 Ом	0,15 + 0,007	0,005 + 0,002
	2,0000 А	—	< 0,8 В, 0,1 Ом	0,15 + 0,007	0,005 + 0,002
Сопротивление ⁴	100,000 Ом	—	1,0 мА	0,03 + 0,008	0,006 + 0,0008
	1,00000 кОм	—	1,0 мА	0,03 + 0,005	0,006 + 0,0005
	10,0000 кОм	—	100 мкА	0,03 + 0,005	0,006 + 0,0005
	100,000 кОм	—	10,0 мкА	0,03 + 0,005	0,006 + 0,0005
	1,00000 МОм	—	1 мкА	0,06 + 0,005	0,01 + 0,0005
	10,0000 МОм	—	225 пА	0,25 + 0,005	0,025 + 0,0005
	100,000 МОм	—	225 нА 10 МОм	2,0 + 0,005	0,3 + 0,0005
Испытание диодов ⁵	1,0000 В	—	1,00 мА	0,015 + 0,03	0,005 + 0,0005
Непрерывн. электр. цепей ⁶	1,00000 кОм	—	1,00 мА	0,05 + 0,03	0,005 + 0,0005

Технические характеристики измерения переменных величин

Напряжение переменного тока

Вид измерения	Предел	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)			
		Частота (Гц)			
Напряжение переменного тока, СКЗ	100,000 мВ	1 + 0,1	0,2 + 0,1	1,5 + 0,3	5,0 + 0,3
	1,00000 В	1 + 0,1	0,2 + 0,1	1,0 + 0,1	3,0 + 0,2
	10,0000 В	1 + 0,1	0,3 + 0,1	1,0 + 0,1	3,0 + 0,2
	100,000 В	1 + 0,1	0,3 + 0,1	1,0 + 0,1	3,0 + 0,2
	250,000 В	1 + 0,1	0,3 + 0,1	1,0 + 0,1	3,0 + 0,2

Температурный коэффициент при измерении напряжения переменного тока (от 0 °C до 18 °C, от 28 °C до 55 °C)

Вид измерения	Предел	Частота (Гц)			
		Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)			
Температурный коэффициент	100,000 мВ	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,05 + 0,02	0,1 + 0,02
	1,00000 В	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,05 + 0,02	0,1 + 0,02
	10,0000 В	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,05 + 0,02	0,1 + 0,02
	100,000 В	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,05 + 0,02	0,1 + 0,02
	250,000 В	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,05 + 0,02	0,1 + 0,02

Сила переменного тока

Вид измерения	Предел	Напряжение на нагрузке шунт. сопрот.	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)		
			Частота (Гц)		
Сила переменного тока, СКЗ	10,0000 мА	< 0,2 В, 10 Ом	1,5 + 0,1	0,5 + 0,1	2 + 0,2
	100,000 мА	< 0,2 В, 1 Ом	1,5 + 0,1	0,5 + 0,1	2 + 0,2
	1,00000 А	< 0,3 В, 0,1 Ом	1,5 + 0,1	0,5 + 0,1	2 + 0,2
	2,0000 А	< 0,8 В, 0,1 Ом	1,5 + 0,1	0,5 + 0,1	2 + 0,2

Температурный коэффициент при измерении силы переменного тока (от 0 °C до 18 °C, от 28 °C до 55 °C)

Вид измерения	Предел	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)		
		Частота (Гц)		
Температурный коэффициент	10,0000 мА	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02
	100,000 мА	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02
	1,00000 А	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02	0,02 + 0,02

Частота

Вид измерения	Предел	Погрешность ± (% от отсчёта + % от предела)	Миним. входная частота	Температурный коэффициент (% от предела)

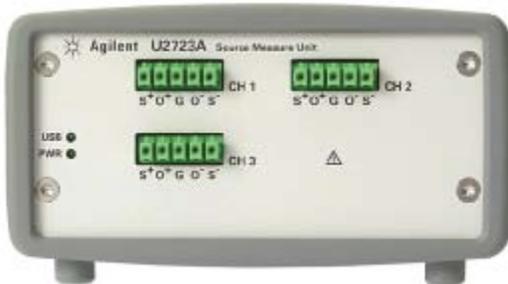
Температура

Вид измерения	Тип термистора	Предел	Температурный коэффициент	
			Погрешность	коэффициент
Температура	5 кОм	от -80,0 °C до 150 °C	Погрешность пробника + 0,2 °C	0,002 °C

1 Гарантируются по истечении 30 минут времени установления рабочего режима, времени интегрирования 20 PLC (периодов сети питания) и температуры калибровки от 18 °C до 28 °C. Если число PLC равно 0 и 0,025, добавить 0,01% от предела.
 2 Допускается превышение 20% на всех пределах, кроме 300 В напряжения постоянного тока. Защита входа до 300 В напряжения постоянного тока.
 3 Вход защищён плавким предохранителем 2 А, 250 В, доступен с передней панели.
 4 Технические характеристики даны для 2-или 4-проводной схемы измерения сопротивления с использованием функции измерения с нулевым значением (Null) в программе AMM. Без этой функции дополнительная погрешность составляет 0,2 Ом. Защита входа до 300 В напряжения постоянного тока. Число PLC больше 1.
 5 Погрешность гарантируется только для напряжения, измеренного на входных клеммах.
 6 Порог обнаружения обрыва: фиксированный, менее 10 Ом.

Устройство источника/измерителя с шиной USB U2722A/U2723A

- 3-канальное устройство источника/измерителя
- Четырёхквadrантный режим работы (± 20 В)
- Макс. выходной ток до 120 мА на канал
- Встроенные сценарии испытаний (поддержка трех каналов с когерентным источником и возможностями измерений) (U2723A)
- Поддержка прикладного приложения IV Curve в программном обеспечении Agilent Measurement Manager (U2723A)
- Более быстрое время нарастания/спада (U2723A)
- Чувствительность измерения до 100 пА с разрешением 16 бит
- Базовая погрешность 0,1%
- Возможность измерения токов низкого уровня в наноамперном диапазоне
- Возможность программирования/считывания напряжения и тока
- Совместимость со стандартами USBTMC 488.2 и USB 2.0
- Функция регистратора команд
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Поддержка SCPI и IVI-COM



Устройство источника/измерителя с шиной USB U2722A/U2723A

Устройство источника/измерителя с шиной USB представляет собой больше, чем только источник питания. Он имеет быстрое время реакции, обеспечивает программирование выходных значений тока и напряжения, а также их считывание с высокой точностью. U2722A и его расширенная версия U2723A способны работать в четырёхквadrантном режиме, действуя в качестве источника тока, а также в качестве нагрузки по току при обеих полярностях выходного напряжения. U2723A обладает дополнительными возможностями, такими как встроенные сценарии, упрощающие проведение автоматизированных испытаний, и более быстрое время нарастания, позволяющее увеличить производительность испытаний полупроводниковых компонентов при массовом производстве.

Запоминание списков команд и результатов (только для U2723A)

Устройство источника/измерителя с шиной обеспечивает встроенные сценарии испытаний, позволяющие предварительно определять конфигурации испытаний или просто повторять испытания, не тратя при этом слишком много времени на программирование. Каждый канал выделяет память для двух списков, каждый из которых способен содержать до 200 команд и результатов по отдельности. Таким образом, команды, запомненные в активной памяти, будут исполняться, а полученные результаты измерений автоматически запоминаться в буфере результатов.

Четырёхквadrантный режим с высокой чувствительностью и точностью измерений (U2722A/U2723A)

Модуль источника/измерителя (SMU) является универсальным устройством, которое позволяет выполнять свипирование и измерение из различных рабочих областей с помощью только одного устройства без дополнительных подключений. Четырёхквadrантный режим (± 20 В) делает модуль хорошо приспособленным для широкого диапазона прикладных задач испытаний, включая измерение токов утечки, параметров фоточувствительных элементов, прямого/обратного напряжения, использование в качестве характеристики графа и многое другое. Помимо универсальности, модуль обладает высокой чувствительностью измерений с разрешением 16 бит и точностью.

Технические характеристики

Общие характеристики			
Модель	U2722A/U2723A		
Число выходов	3		
Выходные номинальные значения (от 0 до 50 °C)			
Напряжение	от -20 В до 20 В		
Ток	-120 мА до 120 мА		
	Предел	Погрешность ¹	Разрешение
Программирование напряжения			
1 год (25 °C \pm 3 °C), \pm (% от вых. значения + смещение)	± 2 В ± 20 В	0,075% + 1,5 мВ 0,05% + 10 мВ	0,1 мВ 1 мВ

Предел	Погрешность ¹	Разрешение	
Программирование тока			
1 год (25 °C \pm 3 °C), \pm (% от вых. значения + смещение)	± 1 мкА ± 10 мкА ± 100 мкА ± 1 мА ± 10 мА ± 120 мА	0,085% + 0,85 нА 0,085% + 8,5 нА 0,075% + 75 нА 0,075% + 750 нА 0,075% + 7,5 мкА 0,1% + 100 мкА	100 пА 1 нА 10 нА 100 нА 1 мкА 20 мкА

Считывание напряжения			
1 год (считывание по шине USB действительного значения на выходе, 25 °C \pm 3 °C), \pm (% от вых. значения + смещение)	± 2 В ± 20 В	0,075% + 1,5 мВ 0,05% + 10 мВ	0,1 мВ 1 мВ

Считывание тока			
1 год (считывание по шине USB действительного значения на выходе, 25 °C \pm 3 °C), \pm (% от вых. значения + смещение)	± 1 мкА ± 10 мкА ± 100 мкА ± 1 мА ± 10 мА ± 120 мА	0,085% + 0,85 нА 0,085% + 8,5 нА 0,075% + 75 нА 0,075% + 750 нА 0,075% + 7,5 мкА 0,1% + 100 мкА	100 пА 1 нА 10 нА 100 нА 1 мкА 20 мкА

¹ Время интегрирования (NPLC) = 10

Время нарастания/спада (мс) ¹	U2722A	U2723A
Для резистивной нагрузки ¹		
± 1 мкА	170,0	15,0
± 10 мкА	18,0	5,0
± 100 мкА	6,0	1,0
± 1 мА	1,0	1,0
± 10 мА	1,0	1,0
± 120 мА	1,0	1,0

Рабочий диапазон дистанционного считывания	гарантирует, что макс. напряжение между клеммами OUTPUT+ и SENSE+, OUTPUT- и SENSE- не превышает 3 В.
---	---

Температурный коэффициент	макс. изменение в выводимом/считываемом значении на 1 °C после времени установления рабочего режима 30 минут равно 0,15.
----------------------------------	--

Защитное вых. сопротивление	0,2 кОм
------------------------------------	---------

Уровень шума в диапазоне от 10 Гц до 20 МГц (размах)	50 мВ (тип. значение) на резистивной нагрузке (без заземления)
---	--

Выброс напряжения на выходе, \pm(% от вых. значения + смещ.)²	во время включения или выключения вых. напряжение + выброс < 0,1% + 10 мВ
--	---

Язык программирования	SCPI
------------------------------	------

Межповерочный интервал	один год
-------------------------------	----------

ПРИМЕЧАНИЕ

- Все каналы изолированы от земли и друг от друга. Напряжение изоляции равно +60 В постоянного тока, категория 1.
- Все технические характеристики гарантируются через три часа после включения прибора.
- Значение погрешности измерения равно $x(1 + a \cdot y)$, где x = значение погрешности при комнатной температуре, a = температурный коэффициент, y = изменение температуры от комнатной температуры в °C.

¹ Выходное напряжение 1 В или 10 В при резистивной нагрузке. Время нарастания измеряется от 10% до 90% программного изменения напряжения при максимальном значении тока. Время спада измеряется от 90% до 10% программного изменения напряжения при максимальном значении тока.

Интерфейс	Hi-Speed USB 2.0, устройство класса USBTMC 488.2
------------------	--

Потребляемая мощность	+12 В постоянного тока, 3 А макс.
------------------------------	-----------------------------------

Рабочие условия эксплуатации	
Рабочая температура	от 0 до +50 °C
Относительная влажность	от 20 до 85% (без конденсации влаги)
Высота над уровнем	2000 м
Степень загрязнения	для использования внутри помещения, степень 2

Условия хранения	
Температура хранения	от -20 до +70 °C

Габаритные размеры (Ш x Г x В)	117,00 x 180,00 x 66,00 мм (с амортизаторами)
---------------------------------------	---

	105,00 x 175,00 x 50,00 мм (без амортизаторов)
--	--

Масса	700 г (с амортизаторами), 650 г (без амортизаторов)
--------------	---

Гарантия	Один год
-----------------	----------

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока 12 В, 3 А
- Сетевой шнур
- Кожух для съёмных соединителей и кабелей
- Интерфейсный кабель USB с соединителями Standard A и Mini-B
- Комплект для монтажа в базовый блок
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию Agilent USB Modular Products Quick Start Guide
- Краткая справочная карта по модульным устройствам с шиной USB
- Компакт-диск Agilent USB Modular Products Reference CD-ROM
- Компакт-диск Agilent Automation-Ready (содержит набор библиотек Agilent IO Libraries Suite)
- Сертификат калибровки

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- Защищённый кабель USB длиной 2 м, U2921A-101

U2751A

- 32 двухпроводных элемента коммутации в конфигурации 4 x 8
- Минимальные перекрёстные помехи на частотах до 45 МГц
- Полоса пропускания до 45 МГц без клеммного блока
- Счётчик циклов срабатывания реле
- Гибкие конфигурации соединений — возможность одновременного замыкания нескольких каналов
- Высокоскоростная шина Hi-Speed USB 2.0 (480 Мбит/с)
- Программное обеспечение Agilent Measurement Manager (AMM) в стандартной комплектации прибора
- Функция регистратора команд
- Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)
- Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей
- Поддержка SCPI и IVI-COM
- Совместимость со стандартами USBTMC 488.2



Коммутационная матрица с шиной USB U2751A

Коммутационная матрица с шиной USB U2751A предлагает высококачественное и недорогое техническое решение для автоматизированных испытаний. Она имеет 32 двухпроводных элемента коммутации, организованных в виде конфигурации из четырёх строк и восьми столбцов (4x8), позволяя соединить с любой комбинацией строк и столбцов, в том числе с несколькими каналами одновременно. U2751A включает также счётчик циклов срабатывания реле.

Гибкие возможности подключения с минимальными перекрёстными помехами

U2751A предлагает самый удобный способ подключения испытуемого устройства к измерительному оборудованию, позволяя одновременно подключать различные измерительные приборы к нескольким точкам испытуемого устройства. Помимо гибких возможностей подключения, U2751A имеет минимальное значение перекрёстных помех, что позволяет получать более точные результаты измерений в более широком диапазоне применений.

32-канальный клеммный (терминальный) блок U2922A

Клеммный блок U2922A является принадлежностью, поставляемой по дополнительному заказу для использования с U2751A. Клеммный блок U2922A, масса которого составляет около 100 граммов вместе с зажимными контактами, предлагает удобный и простой способ выполнения подключений к коммутационной матрице при макетировании либо в процессе реальной эксплуатации системы. Он позволяет конфигурировать различные варианты маршрутизации и матричных топологий.



Технические характеристики

Модель	U2751A	
	Без U2922A	С U2922A
Каналы/конфигурация	4 x 8, 2-проводные	
Тип элементов коммутации	На основе якорных реле	
Входные характеристики (на канал)		
Макс. рабочее напряжение ¹	42 В пост. тока/35 В СКЗ	
Автономный прибор	180 В пост. тока/180 В СКЗ	
Модуль (используется с U2781A)	300 В СКЗ	
Макс. неустановившееся напряжение	300 В СКЗ	
Макс. ток		
Коммутируемый ток	2 А	
Передаваемый ток	2 А	
Мощность (Вт, ВА) ²	60 Вт; 62,5 ВА	
Предельное значение В-Гц	108	
Общие характеристики		
Термо-ЭДС (дифференциальный режим)	< 3 мкВ	
Первоначальное сопротивление замкнутого канала	< 1,5 Ом	
Изоляция по постоянному току (между каналами, между каналом и землёй)	> 10 ГОм	
Характеристики по переменному току		
Полоса пропускания ³	45 МГц	30 МГц
Вносимые потери		
100 кГц	0,2 дБ	0,2 дБ
1 МГц	0,3 дБ	0,3 дБ
10 МГц	< 2 дБ	< 2 дБ
45 МГц	< 3 дБ	< 4,5 дБ
Ёмкость		
Между высокопотенциальными и низкопотенциальными выводами	55 пФ	85 пФ
Между низкопотенциальным выводом и землёй	35 пФ	45 пФ
Перекрёстные помехи на клеммном (терминальном) блоке (между каналами) ³		
300 кГц	-70 дБ	
1 МГц	-60 дБ	
20 МГц	-35 дБ	
45 МГц	-30 дБ	
Общие характеристики		
Число циклов срабатывания реле (тип. значение)		
Без нагрузки	100 М	
10 В, 100 мА	10 М	
Связанная нагрузка	100 к	
Время замыкания/размыкания	4 мс/4 мс	
Интерфейс	Hi-Speed USB 2.0, устройство класса USBTMC 488.2	
Потребляемая мощность	+12 В постоянного тока, 2 А макс.	
Рабочие условия эксплуатации		
Рабочая температура	от 0 до +50 °С	
Относительная влажность	от 20 до 85% (без конденсации влаги)	
Высота над уровнем моря	2000 м	
Степень загрязнения	для использования внутри помещения, степень 2	
Условия хранения		
Температура хранения	от -20 до +70 °С	
Габаритные размеры (Ш x Г x В)		
	120,00 x 183,00 x 44,00 мм (с амортизаторами)	
	105,00 x 175,00 x 25,00 мм (без амортизаторов)	
Масса	480 г (с амортизаторами), 428 г (без амортизаторов)	
Гарантия	Один год	

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока 12 В, 2 А
- Сетевой шнур
- Кофух для съёмных соединителей и кабелей
- Интерфейсный кабель USB с соединителями Standard A и Mini-B
- Комплект для монтажа в базовый блок
- Компакт-диск Agilent Automation-Ready (содержит набор библиотек Agilent IO Libraries Suite)
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию Agilent USB Modular Products Quick Start Guide
- Компакт-диск Agilent USB Modular Products Reference CD-ROM
- Краткая справочная карта по модульным устройствам с шиной USB
- Сертификат калибровки

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- 32-канальный клеммный (терминальный) блок U2922A
- Защищённый кабель USB длиной 2 м, U2921A-101

- Диапазон частот 20 МГц для синусоидальных и прямоугольных сигналов
- Стандартные формы сигналов: синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, постоянное напряжение
- Сигналы произвольной формы: 14 бит, 50 Мвыб/с, 64 Кточек
- Виды модуляции: АМ, ЧМ, ФМ, АМн, ЧМн и ФМн
- Диапазон амплитуды сигналов от 40 мВ (размах) до 5 В (размах) на нагрузке 50 Ом
- Генерация импульсов
- Удобное в использовании программное обеспечение, поставляемое вместе с прибором
- Редактор сигналов произвольной формы
- Функция регистратора команд
- Совместимость со стандартами Hi-Speed USB 2.0, USBTMC 488.2



Генератор сигналов сложной/произвольной формы с шиной USB U2761A

U2761A представляет собой модульный генератор сигналов сложной формы с шиной USB, который имеет диапазон частот до 20 МГц и обладает возможностью генерации сигналов произвольной формы и импульсных сигналов.

Принцип прямого цифрового синтеза формы сигналов

Генератор U2761A построен на основе прямого цифрового синтеза формы колебаний (ПЦС), который с помощью цифровых методов обеспечивает создание сигналов произвольной формы и частот, используя один фиксированный источник частоты. За счет использования цифровых методов снижается сложность генератора при одновременном улучшении стабильности его параметров. Это позволяет иметь стабильные калиброванные выходные сигналы для создания чистых, с низкими искажениями, сигналов синусоидальной или прямоугольной формы, имеющих короткие длительности фронта и среза и частоту до 20 МГц, а также и сигналов пилообразной формы с частотой до 200 кГц.

Генерация импульсов

U2761A может генерировать последовательности импульсов с частотой следования от 50 мкГц до 5 МГц. Возможность изменения периода следования, длительности импульса и амплитудных параметров делает генератор U2761A пригодным для многих приложений, требующих гибкого управления параметрами импульсов.

Режим внутренней модуляции

В режиме внутренней модуляции реализуются следующие виды модуляции: АМ, ЧМ, ФМ, АМн, ЧМн и ФМн. За счет этого упрощается создание модулированных сигналов, поскольку не требуется отдельный источник модуляции. Прибор обеспечивает линейное или логарифмическое свипирование частоты с временем свипирования (развёртки) от 1 мс до 500 с (устанавливается пользователем).

Редактор сигналов произвольной формы

Генератор U2761A поставляется с простой в использовании программой Agilent Measurement Manager. Эта прикладная программа позволяет настроить формы генерируемых сигналов в соответствии с требованиями пользователя.

Технические характеристики

Формы сигнала	
Стандартные	Синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, напряжение постоянного тока
Произвольные (встроенные)	с экспоненциальным фронтом, экспоненциальным срезом, пилообразный с отрицательным наклоном
Частотные параметры сигнала	
Синус	от 1 мГц до 20 МГц (разрешение 1 мГц)
Прямоугольный	от 1 мГц до 20 МГц (разрешение 1 мГц)
Пилообразный, треугольный	от 1 мГц до 200 кГц (разрешение 1 мГц)
Импульсный	от 500 мкГц до 5 МГц (разрешение 1 мГц)
Произвольный	от 1 мГц до 200 кГц (разрешение 1 мГц)
Характеристики выходного сигнала	
Амплитуда	
Диапазон	от 40 мВ до 5 В (размах) (на 50 Ом) от 80 мВ до 10 В (размах) (разомкнутая схема)
Погрешность (на нагрузке 50 Ом, 1 кГц)	±1% от установленного значения ±5 мВ (±10 мВ, разомкнутая схема)
Единицы измерения	Vpp (размах), Vrms (СКЗ), dBm (дБм)
Разрешение	4 знака

Смещение по постоянному току	
Диапазон (пик. знач. перем. составл. + пост. составляющая)	± 2,5 В (на нагрузке 50 Ом) ± 5 В (разомкнутая схема)
Погрешность	±2% от устан. значения ±1% от амплитуды ±5 мВ (±10 мВ, разомкнутая схема)
Ограничение по амплитуде	Амплитуда + смещение должны находиться в пределах диапазона ±2,5 В (50 Ом) или ±5 В (разомкнутая схема)
Характеристики выхода	
Импеданс	50 Ом (тип. значение)
Изоляция	42 В макс. (пик. знач.) относительно земли
Защита	от короткого замыкания; при перегрузке главный выход автоматически запрещается
Внутренний опорный сигнал	
Погрешность	±8 x 10 ⁻⁶ за год
Внешний опорный сигнал	
Вход	
Полоса синхронизации	10 МГц ± 170 Гц
Уровень	от 500 мВ до 5 В (размах)
Импеданс	1 кОм (ном. значение), закрытый
Время захвата	<2 с
Выход внутреннего опорного сигнала	
Частота	10 МГц
Уровень	632 мВ (размах) (тип. значение)
Импеданс	50 Ом (ном. значение), закрытый
Сдвиг фазы	
Диапазон/разрешение	от -360° до +360°/0,01°
Параметры запуска	
Вход сигнала запуска	
Уровень сигнала	ТТЛ
Перепад запуска	фронт или срез, по выбору
Длительность импульса	> 100 нс
Входной импеданс	10 кОм, открытый
Запаздывание запуска	< 500 нс
Джиттер (СКЗ)	6 нс (3,5 нс для импульсной)
Выход запуска	
Уровень сигнала:	ТТЛ (на 50 Ом)
Длительность импульса	> 400 нс
Выходной импеданс	50 Ом (тип. значение)
Кэфф. разветвления по выходу	4 ТТЛ
Время нарастания	≤ 20 нс
Модуляция	
Виды модуляции	внутренняя, АМ, ЧМ, ФМ, АМн, ЧМн, ФМн
Сигнал несущей	синус, прямоугольный, пилообразный, произвольн.
Источник сигнала	внутренний
Модулирующий сигнал	АМ, ЧМ, ФМ: синус, прямоугольный, пилообразный, произвольный; от 2 мГц до 20 кГц АМн, ЧМн, ФМн: прямоугольный с коэффициентом заполнения 50%; от 2 мГц до 100 кГц от 0,0% до 100,0% (АМ) от 1 Гц до 500 кГц (ЧМ), от 0,0° до 360,0° (ФМ)
Глубина модуляции	
Девиация	
Характеристики свипирования (развёртки частоты)	
Форма сигнала:	синус, прямоугольный, пилообразный, произвольн.
Закон свипирования:	линейный и логарифмический
Направление свипирования	вверх или вниз
Время свипирования	от 1 мс до 500 с
Запуск	однократный, внешний или внутренний
Интерфейс	
Hi-Speed USB 2.0, устройство класса USBTMC 488.2	
Потребляемая мощность	
+12 В постоянного тока, 2 А	
Рабочие условия эксплуатации	
Рабочая температура	от 0 до +50 °С
Относительная влажность	от 20 до 85% (без конденсации влаги)
Высота над уровнем моря	2000 м
Степень загрязнения	для использования внутри помещения, степень 2
Условия хранения	
Температура хранения	от -20 до +70 °С
Относительная влажность	от 5 до 90% (без конденсации влаги)
Соединители ввода-вывода	
BNC	
Габаритные размеры (Ш x Г x В)	
117,00 x 180,00 x 41,00 мм (с амортизаторами) 105,00 x 175,00 x 25,00 мм (без амортизаторов)	
Масса	
528 г (с амортизаторами), 476 г (без амортизаторов)	
Гарантия	
Один год	

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока 12 В, 2 А
- Сетевой шнур
- Интерфейсный кабель USB с соединителями Standard A и Mini-B
- Комплект для монтажа в базовый блок
- Компакт-диск Agilent Automation-Ready (содержит набор библиотек Agilent IO Libraries Suite)
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию Agilent USB Modular Products Quick Start Guide
- Компакт-диск Agilent USB Modular Products Reference CD-ROM
- Краткая справочная карта по модульным устройствам с шиной USB
- Сертификат калибровки

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- BNC кабель длиной 1,5 м
- Защищённый кабель USB длиной 2 м, U2921A-101

L4532A
L4534A

- Частота дискретизации до 20 Мвыб/с
- Разрешение АЦП 16 бит
- Одновременный вход данных по 2 или 4 каналам
- Изолированные входы с диапазоном измерения напряжения от ± 250 мВ до ± 250 В
- Связь по переменному или постоянному току
- Встроенные измерения
- Встроенный web-интерфейс
- Выполнен в виде автономного прибора в низкопрофильном корпусе высотой 1U (44,5 мм) и шириной 425,7 мм
- Интерфейсы Gigabit LAN и USB 2.0
- Стандартная глубина памяти 32 Мвыб/канал, расширенная глубина памяти 128 Мвыб/канал
- Соответствие классу C стандарта LXI



L4532A и L4534A - это дискретизаторы с высоким разрешением, выполненные в виде автономных приборов в стандарте LXI. Они обеспечивают одновременный сбор данных по 2 или 4 каналам с частотой дискретизации до 20 Мвыб/с и разрешением 16 бит. Изолированные входные каналы способны измерять напряжения до ± 250 В и предназначены для наиболее ответственных приложений, например, анализ высоковольтных сигналов и переходных процессов. Такие задачи встречаются в автомобильной, оборонной и аэрокосмической промышленности. Большинство осциллографов и дискретизаторов в стандарте PXI имеют максимальный диапазон входных напряжений, не превышающий 42 В (пик. напряжение). Дискретизаторы L4532A и L4534A могут выполнять измерения, которые другие приборы не могут. Например, входной диапазон ± 250 В в сочетании с 16-разрядным АЦП, изолированными входами и низким входным смещением позволяет измерять низковольтные сигналы 250 мВ и высоковольтные сигналы 250 В в одно и то же время.

Дискретизаторы соответствуют классу C стандарта LXI и обеспечивают преимущества использования соединения по сети Ethernet, стандартных программных драйверов, расширенного web-интерфейса и т. д. В настоящее время уже множество производителей измерительного оборудования поддерживают стандарт LXI, что облегчает интеграцию дискретизаторов в измерительные системы.

Сокращение времени разработки и экономия средств за счет аналоговых входных каналов с высокими характеристиками

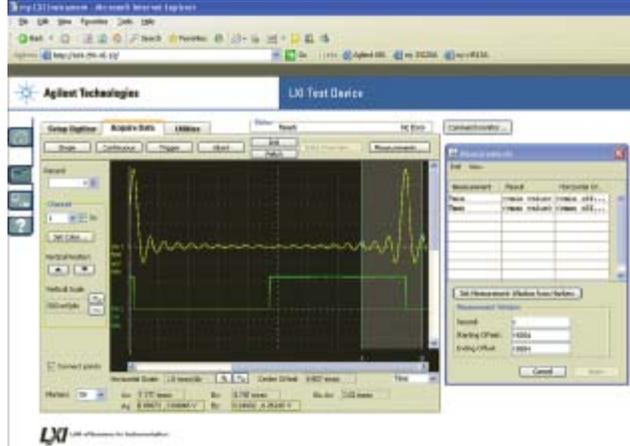
Индивидуально изолированные входы каналов были предусмотрены для обеспечения высоких характеристик, а отдельные АЦП для каждого канала - для точного измерения сигналов без искажений или дополнительного шума. Пределы измерения входного напряжения для каналов устанавливаются от ± 250 мВ до ± 250 В с плавающим потенциалом до ± 42 В для адаптации к измерению дифференциальных сигналов. Высоковольтные изолированные входы, а также возможность выбора фильтров подавления помех (2 МГц и 200 кГц) снижают необходимость в добавлении дорогостоящих входных схем ослабления и формирования сигналов, тем самым сокращая время разработки и экономия средства.

Соотношение установок пределов измерения входного напряжения, равное 1000:1, является большим резервом для повышения производительности испытаний, поскольку в этом случае не требуется выполнять повторяющиеся измерения с различными установками пределов для захвата как подробностей сигналов низкого уровня, так и сигналов более высокого уровня.

Минимизация постобработки за счет встроенных измерений

Дискретизаторы L4532A и L4534A включают набор встроенных измерений, используемых в осциллографах: минимальное и максимальное значения напряжения, размах напряжения, частота, длительность фронта и среза и другие. Поэтому не требуется выполнять постобработку данных с целью получения требуемых результатов измерений. Это позволяет экономить время и минимизировать усилия для пересылки и сохранения больших объемов данных. Измерения параметров сигналов производятся в пределах участка оцифрованного сигнала, выбранного пользователем, и включают отметку времени.

Удобный для использования графический web-интерфейс



Возможно подключение к дискретизатору либо непосредственно по локальной сети (LAN), либо по сети Интернет с помощью web-браузера, поддерживающего технологию Java (например, Internet Explorer) и установлен на ПК пользователя. Введя IP-адрес, отображаемый на передней панели дискретизатора, в адрес web-браузера, можно конфигурировать параметры прибора, производить сбор данных, отображать сигналы и выполнять измерения, не прибегая к программированию. Web-интерфейс одновременно отображает сигналы каналов и результаты измерений и поддерживает журнал регистрации команд, который полезен в процессе разработки или отладки.

Web-интерфейс дискретизатора удобен для использования даже с географически удаленных пунктов. Окно Setup Digitizer (установка дискретизатора) позволяет выбрать такие параметры, как: частота дискретизации, предел входного напряжения, длина записи, источник записи, режим запуска и другие. Окно Acquire Data (сбор данных) отображает сигналы и результаты измерений. Отображение сигналов выглядит и воспринимается, как на экране осциллографа, с возможностью настройки масштаба изображения по вертикали и горизонтали. Маркеры позволяют выбрать участок сигнала для выполнения измерений, либо просмотра подробностей сигнала.

Web-интерфейс записывает и отображает приборные команды, выбранные пользователем в окне Setup Digitizer. Перечень этих команд может быть скопирован и вставлен непосредственно в программу испытаний для ускорения разработки.

Глубокая память для обеспечения гибкого сбора данных

Дискретизаторы L4532A и L4534A включают опцию глубокой памяти (до 128 Мвыб/с), которая предоставляет пользователю гибкость в выборе режима сбора данных. Данные сигнала, которые записываются в память, определяются пользователем и параметрами конфигурации дискретизатора, включая частоту дискретизации, режим сегментированной памяти, условия запуска. Функция сжатия данных влияет на данные, вызываемые из памяти.

Сегментированная память используется для запоминания множества пакетов выборки. Память может содержать от 1 до 1024 записей. Это позволяет иметь множество пакетов оцифрованных данных без повторной инициализации между записями данных. Длина записи конфигурируется посредством выбора общего числа выборок, включая выборки, предшествующие моменту запуска.

Гибкая система запуска позволяет собирать только те данные, которые необходимы. События запуска используются для инициализации дискретизации данных каждой записи. Конфигурируемые функции Trigger Delay (задержка запуска) и Trigger Holdoff (удерживание запуска) позволяют лучше определить начало сбора данных относительно события запуска.

При вызове **оцифрованных данных** пользователь может воспользоваться преимуществами встроенной функции сжатия данных, позволяющей снизить объем ненужных данных посредством прореживания в выбранных каналах данных, которые были собраны с более высокой частотой дискретизации, чем необходимо.

Конфигурируемые значения частоты дискретизации

L4532 и L4534A позволяют установить требуемое значение частоты дискретизации для каждого канала от 1 Квыб/с до 20 Мвыб/с.

Внешний опорный тактовый сигнал 10 МГц

Соединители Clock In/Out позволяют синхронизировать системные тактовые сигналы нескольких измерительных приборов. В случае внешнего запуска это позволяет нескольким дискретизаторам синхронно выполнять сбор данных.

Гибкая система запуска

Гибкая система запуска позволяет оцифровывать выборки в непосредственной близости от интересующего участка сигнала, снижая общий объем данных, который должен быть оцифрован. Каждое событие запуска приводит к окончанию сбора послепусковых данных для данной записи. Конфигурируемая функция Trigger Delay (задержка запуска) позволяет точно определить расположение собранных данных относительно события запуска, в то время как функция Trigger Holdoff (удерживание запуска) позволяет устранить ложные запуски.

Выход внешнего запуска Ext Trig позволяет дискретизаторам L4532 и L4534A синхронизироваться с другими устройствами. Работу нескольких дискретизаторов L4532 и L4534A можно синхронизировать для увеличения количества каналов. Дискретизаторы поддерживают модель запуска, в которой предусмотрено состояние готовности к запуску. Это можно использовать для задания темпа выполнения группы записей (группы запусков) посредством разрешения их через события готовности к запуску, которые отличаются от событий запуска. Функция быстрой переустановки состояния готовности к запуску уменьшает нерабочее время между записями, снижая таким образом вероятность пропуска события запуска.

Встроенное самотестирование гарантирует правильность работы

Встроенное самотестирование гарантирует правильность работы всех основных подсистем дискретизатора и сообщает о любых ошибках. Самотестирование высокого уровня автоматически запускается при включении прибора. Более полное самотестирование может быть инициировано командой. Успешное завершение указывает на то, что дискретизатор готов к использованию.

Удобная полуавтоматическая калибровка

Калибровка легко выполняется с помощью 6,5-разрядного цифрового мультиметра, который измеряет уровень сигнала на выходе Cal Source на нескольких предварительно заданных пределах дискретизатора. Для калибровки нужно послать к дискретизатору команду с использованием предпочтительного языка программирования или web-интерфейса. Эта команда должна содержать измеренные значения сигнала Cal Source. Остальная часть калибровки выполняется автоматически.

Gigabit Ethernet для обеспечения высокоскоростной связи

Интерфейс Gigabit Ethernet обеспечивает высокоскоростную связь для дистанционного доступа и управления дискретизатором. Пользователь может создать частную сеть, чтобы отфильтровать нежелательный сетевой трафик и увеличить пропускную способность ввода-вывода, либо использовать преимущества возможностей дистанционного управления и распространять результаты испытаний по всему миру. Интерфейс Ethernet в сочетании с web-интерфейсом позволяет конфигурировать, контролировать и проводить отладку приложения дистанционно. Дискретизаторы поставляются с набором библиотек ввода-вывода Agilent E2094N I/O Libraries Suite, что упрощает их конфигурирование и интеграцию с измерительными приборами компании Agilent и других поставщиков.

Поддержка стандартных сред программирования

Поддержка стандартных сред программирования обеспечивает совместимость и эффективность. Дискретизаторы могут работать под программным управлением с использованием языка SCPI или стандартных программных драйверов NI и LabVIEW, которые обеспечивают совместимость с большинством популярных сред программирования:

- Microsoft® Visual Studio® .NET, Agilent VEE Pro, Microsoft C/C++, Visual Basic
- National Instruments LabVIEW, LabWindows/CVI, Test Stand

Технические характеристики

Общие характеристики

Дискретизаторы L4532A (2 канала) или L4534A (4 канала) с АЦП в каждом канале	
Макс. частота дискретизации	20 Мвыб/с
Разрешение выборки	16 бит
Конфигурация входов	Изолированные входы (каждый канал изолирован независимо)
Напряжение изоляции (между низкопотенц. выводом и корпусом)	±40 В
Макс. входное напряжение (между высоко- и низкопотенц. выводами)	±250 В
Макс. предел измерения входного напряжения	±256 В
Входной импеданс	1 МОм параллельно с ёмкостью 40 пФ
Связь по входу	По переменному току, по постоянному току
Частота отсечки по перемен. току (−3 дБ)	< 10 Гц
Пределы измерения входного напряжения:	±256 В, ±128 В, ±64 В, ±32 В, ±16 В, ±8 В, ±4 В, ±2 В, ±1 В, ±500 мВ, ±250 мВ
Защита от перенапряжения	Есть
Макс. перегрузка по входу	±400 В
Аналоговая полоса пропускания (−3 дБ)	20 МГц (тип. значение)
Фильтры подавления помех (2-полосные фильтры Бесселя)	200 кГц, 2 МГц (тип. значение)

Сбор данных

Программируемые значения частоты дискретизации	1 Квыб/с, 2 Квыб/с, 5 Квыб/с, 10 Квыб/с, 20 Квыб/с, 50 Квыб/с, 100 Квыб/с, 200 Квыб/с, 500 Квыб/с, 1 Мвыб/с, 2 Мвыб/с, 5 Мвыб/с, 10 Мвыб/с, 20 Мвыб/с
--	---

L4532A
L4534A

Выход внешнего события

Типы событий	Запуск, конец записи, конец сбора данных
Выходной сигнал	TTL (отрицательный перепад)
Импеданс	25 Ом, 50 Ом

Режимы запуска

Сбор данных до запуска (Pre trigger)	От 0 до значения длины памяти − 1
Сбор данных после запуска (Post trigger)	Длина записи − pretigger
Разрешение временных меток	12,5 нс
Задержка запуска	От 0 до 3500 с
Удерживание запуска	От 0 до 3600 нс
Время ожидания запуска	Разрешение 12,5 нс

Погрешность

Предел	23 °C ± 5 °C		T _{аппаратно} ± 5 °C		Темп. коэффициент за пределами 18-28 °C
	±% от отсчета	±% от предела	±% от предела	±% от отсчета/С	
250 мВ	0,11	0,35	0,11	0,010	0,011
500 мВ	0,10	0,24	0,08	0,010	0,008
1 В	0,10	0,15	0,07	0,010	0,006
2 В	0,10	0,12	0,07	0,010	0,006
4 В, 64 В	0,11	0,26	0,10	0,010	0,011
8 В, 128 В	0,10	0,16	0,08	0,010	0,008
16 В, 32 В, 256 В	0,10	0,11	0,07	0,010	0,006

Интегральная нелинейность	±5 младших значащих бита
Дифференциальная нелинейность	±1 младших значащих бита, типично, без пропущенных кодов
Входной ток смещения	< 10 нА, тип. значение
Неравномерность АЧХ (от 0 до 4 МГц)	±0,2 дБ относительно значения на 1 кГц
Перекрестные помехи между каналами	< −80 дБ при частоте 1 МГц (Rs = 50 Ом)

Временная база

Погрешность частоты внутреннего опорного генератора	±50 × 10 ^{−6}
Выход внутреннего опорного генератора (10 MHz Out, BNC)	
Частота	10 МГц
Уровень	TTL
Вход внешнего опорного генератора (10 MHz In, BNC)	
Полоса захвата	10 МГц ±5000 × 10 ^{−6}
Уровень	TTL

Аппаратные характеристики

Габаритные размеры	425,7 мм (Ш) × 44,5 (В) × 367,9 мм (Г)
Масса	
L4532A (2 канала)	< 3,63 кг
L4534A (4 канала)	3,63 кг
Передняя панель	Сетевой выключатель и дисплей
Задняя панель (соединители)	Вход сети питания, входные каналы (BNC), выход Cal Source (BNC), вход 10 MHz In (BNC), выход 10 MHz Out (BNC), вход/выход Trig In/Out (BNC), LAN (Gbit), USB 2.0

Программное обеспечение

Web-интерфейс	Internet Explorer (версия 6 & 7), Mozilla Firefox и Netscape. Требуется браузер, поддерживающий технологию Java Команды в ASCII, совместимые с IEEE 488.2
Язык программирования	Совместимый с VXI-11, сокет (сервис на порте 5025), Telnet (сервис на порте 5024)
Интерфейсы для связи с ПК	Совместимый с USBTMC
LAN: стандартный 10/100/1000BaseTx	
USB: стандартный USB 2.0	

Условия эксплуатации

Рабочие условия эксплуатации	Степень загрязнения 2, для эксплуатации только внутри помещения
Рабочая температура	От 0 до 55 °C
Температура хранения:	От −40 до +70 °C
Время установления рабочего режима	< 60 мин до обеспечения гарантированных технических характеристик
Относительная влажность при 40 °C	От 20 до 95%, без конденсации влаги

Запоминание/пересылка данных

Предпусковые данные (до запуска)	До полной длины записи
Длина записи	32 Мвыб/128 Мвыб
Послепусковые данные (после запуска)	От 1 выборки до 128 Мвыб
Макс. число запусков	Число записей (запусков), конфигурируется до 1024 записей
	Один интервал выборки

Разрешение	
Макс. скорость пересылки из памяти	
USB	8 Мбайт/с
Gbit LAN	17,0 Мбайт/с

Информация для заказа

L4532A	2-канальный дискретизатор с частотой дискретизации до 20 Мвыб/с
001	Стандартная глубина памяти (32 Мвыб/канал)
002	Расширенная глубина памяти (128 Мвыб/канал)
L4534A	4-канальный дискретизатор с частотой дискретизации до 20 Мвыб/с
001	Стандартная глубина памяти (32 Мвыб/канал)
002	Расширенная глубина памяти (128 Мвыб/канал)

Комплект поставки включает: CD-ROM Product Reference (документация на изделие и примеры программирования), CD-ROM с набором библиотек ввода-вывода и сетевой шнур.

На фоне приборов, выпускаемых во всем мире, осциллографы Agilent стоят выше простых моделей, обладая уникальными возможностями, позволяющими ускорять процесс поиска и устранения неисправностей.

Осциллографы серии 1000, самые недорогие в своем классе

Эти осциллографы компании Agilent обладают рабочими характеристиками и набором функций, которые пользователь ожидает увидеть в более дорогом осциллографе, а также небольшими размерами и низкой стоимостью, характерными для портативных осциллографов. Эта серия задаёт более высокую планку для осциллографов эконом-класса, обеспечивая получение более полной информации о сигнале, больше функциональных возможностей и более высокую продуктивность.

Экономичные цифровые запоминающие осциллографы (DSO) и осциллографы смешанных сигналов (MSO) серий 2000X и 3000X семейства InfiniiVision (30 моделей)

Модели с полосой пропускания от 70 до 1 ГГц с большим экраном, глубокой памятью *MegaZoom IV*, самой быстрой скоростью обновления сигналов в своём классе и возможностью добавления функций анализа протоколов последовательных шин. Функции трёх (серия 2000X) или пяти (серия 3000X) приборов в одном: осциллографа, анализатора временных диаграмм, встроенного генератора функций/сигналов произвольной формы до 20 МГц *WaveGen* (опция), интегрированного цифрового вольтметра и анализатора протоколов (опция). Возможность полной модернизации, включая полосу пропускания, самое большое число измерительных приложений.

Портативные осциллографы серии 5000

Это портативные осциллографы с полосами пропускания от 100 до 500 МГц и глубокой памятью *MegaZoom III* объёмом 8 Мвыб в стандартной комплектации. Осциллографы серии 5000 более чем в 100 раз превосходят сравнимые осциллографы на рынке по глубине памяти и скорости обновления изображения.

Портативные цифровые запоминающие осциллографы и осциллографы смешанных сигналов серий 6000A/6000L

Если пользователю необходимо работать со схемами, в которых присутствуют ПЛИС, АЦП, ЦАП, цифровые процессоры сигналов и 8- или 16-разрядные микропроцессоры, а также датчики, то для выполнения этих задач следует использовать модели осциллографов смешанных сигналов, имеющие 2+16 или 4+16 каналов, а также традиционные 2- или 4-канальные модели с полосами пропускания 100 МГц, 300 МГц, 500 МГц или 1 ГГц, которые специально оптимизированы под требуемые пользователю функциональные возможности.

Цифровые запоминающие осциллографы и осциллографы смешанных сигналов серии 7000

Осциллографы с большим дисплеем XGA (размер по диагонали 12,1 дюйма – примерно на 40% больше, чем у любых других осциллографов в этом классе).

Портативные осциллографы серии 1000 с полосами пропускания 60 МГц, 100 МГц и 200 МГц						
Модель	DSO1002A	DSO1004A	DSO1012A	DSO1014A	DSO1022A	DSO1024A
Число каналов	2	4	2	4	2	4
Полоса пропускания	60 МГц	60 МГц	100 МГц	100 МГц	200 МГц	200 МГц
Макс. частота дискретизации *	2 Гвыб/с					
Макс. глубина памяти *	20 Квыб					

Цифровые запоминающие осциллографы (DSO) и осциллографы смешанных сигналов (MSO) серий 2000X и 3000X с полосами пропускания от 70 до 1 ГГц

Модель	DSOX200xA MSOX200xA	DSOX201xA MSOX201xA	DSOX202xA MSOX202xA	DSOX301xA MSOX301xA	DSOX302xA MSOX302xA	DSOX303xA MSOX303xA	DSOX305xA MSOX305xA	DSOX310xA MSOX310xA
Число каналов	DSOX2002A: 2 DSOX2004A: 4 MSOX2002A: 2+8 MSOX2004A: 4+8	DSOX2012A: 2 DSOX2014A: 4 MSOX2012A: 2+8 MSOX2014A: 4+8	DSOX2022A: 2 DSOX2024A: 4 MSOX2022A: 2+8 MSOX2024A: 4+8	DSOX3012A: 2 DSOX3014A: 4 MSOX3012A: 2+16 MSOX3014A: 4+16	DSOX3022A: 2 DSOX3024A: 4 MSOX3022A: 2+16 MSOX3024A: 4+16	DSOX3032A: 2 DSOX3034A: 4 MSOX3032A: 2+16 MSOX3034A: 4+16	DSOX3052A: 2 DSOX3054A: 4 MSOX3052A: 2+16 MSOX3054A: 4+16	DSOX3102A: 2 DSOX3104A: 4 MSOX3102A: 2+16 MSOX3104A: 4+16

Осциллографические (аналоговые) каналы

Полоса пропускания	70 МГц	100 МГц	200 МГц	100 МГц	200 МГц	350 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации *	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с	5 Гвыб/с
Макс. глубина памяти (станд.) *	100 Квыб	100 Квыб	100 Квыб	2 Мвыб				

Цифровые каналы (анализ временных диаграмм) (опция DSOX2MSO или DSOX2MSO)

Макс. частота дискретизации *	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с
Макс. глубина памяти *	2 Мвыб (только цифровые каналы), 500 Квыб (аналоговые и цифровые каналы)							

Встроенный генератор функций/сигналов произвольной формы (до 20 МГц) (опция DSOX2WAVEGEN или опция DSOX3WAVEGEN)

Интегрированный цифровой вольтметр (опция DSOXDVM)

Портативные осциллографы серии 5000 с полосами пропускания от 100 до 500 МГц						
Модель	DSO5012A	DSO5014A	DSO5032A	DSO5034A	DSO5052A	DSO5054A
Число каналов	2	4	2	4	2	4
Полоса пропускания	100 МГц	100 МГц	300 МГц	300 МГц	500 МГц	500 МГц
Макс. частота дискретизации *	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Макс. глубина памяти (станд.)*	8 Мвыб					

Цифровые запоминающие осциллографы (DSO) и осциллографы смешанных сигналов (MSO) серий 6000A/6000L с полосами пропускания от 100 МГц до 1 ГГц

Модель	DSO/MSO601xA	DSO/MSO603xA	DSO/MSO605xA	DSO/MSO610xA	DSO6014L	DSO6054L	DSO6104L
Число каналов	2 (DSO6012A) 4 (DSO6014A) 2+16 (MSO6012A) 4+16 (MSO6014A)	2 (DSO6032A) 4 (DSO6034A) 2+16 (MSO6032A) 4+16 (MSO6034A)	2 (DSO6052A) 4 (DSO6054A) 2+16 (MSO6052A) 4+16 (MSO6052A)	2 (DSO6102A) 4 (DSO6104A) 2+16 (MSO6102A) 4+16 (MSO6104A)	4 (16 логических каналов доступны в качестве опции)	4 (16 логических каналов доступны в качестве опции)	4 (16 логических каналов доступны в качестве опции)

Осциллографические (аналоговые) каналы

Полоса пропускания	100 МГц	300 МГц	500 МГц	1 ГГц	100 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации *	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Макс. глубина памяти (станд.) *	8 Мвыб						

Цифровые каналы (анализ временных диаграмм)

Макс. частота дискретизации *	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с
Макс. глубина памяти *	8 Мвыб (только цифровые каналы); 2,5 Мвыб (аналоговые и цифровые каналы)						

Цифровые запоминающие осциллографы (DSO) и осциллографы смешанных сигналов (MSO) серии 7000 с полосами пропускания от 100 МГц до 1 ГГц

Модель	DSO/MSO701xB	DSO/MSO703xB	DSO/MSO705xB	DSO/MSO710xB
Число каналов	2 (DSO7012B) 4 (DSO7014B) 2+16 (MSO7012B) 4+16 (MSO7014B)	2 (DSO7032B) 4 (DSO7034B) 2+16 (MSO7032B) 4+16 (MSO7034B)	2 (DSO7052B) 4 (DSO7054B) 2+16 (MSO7052B) 4+16 (MSO7052B)	4 (DSO7104B) 4+16 (MSO7104B)

Осциллографические (аналоговые) каналы

Полоса пропускания	100 МГц	350 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации *	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Макс. глубина памяти (станд.) *	8 Мвыб	8 Мвыб	8 Мвыб	8 Мвыб

Цифровые каналы (анализ временных диаграмм)

Макс. частота дискретизации *	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с
Макс. глубина памяти *	8 Мвыб (только цифровые каналы); 2,5 Мвыб (аналоговые и цифровые каналы)			

* Максимальные значения частоты дискретизации и глубины памяти достигаются при чередовании 2 каналов.

Осциллографы серии Infiniium 9000

Осциллографы серии Infiniium 9000 включают восемь моделей цифровых запоминающих осциллографов/осциллографов смешанных сигналов с полосами пропускания от 600 МГц до 4 ГГц. Каждая модель снабжена большим ЖК дисплеем (15 дюймов по диагонали) с разрешением XGA и смонтирована в корпусе, который обеспечивает пониженный уровень шума, имеет глубину 23 см и массу 11,8 кг.

Осциллографы серии Infiniium 9000 фактически реализуют функции трёх приборов в одном компактном корпусе:

- Осциллограф: мощный набор функций осциллографов серии Infiniium в сочетании с превосходными техническими характеристиками обеспечивают наиболее точное представление исследуемых сигналов.
- Логический анализатор: цифровые каналы с быстрой и глубокой памятью позволяют исследовать наиболее важные значения данных и временные соотношения.
- Анализатор протоколов: первый в мире просмотрщик протоколов на базе осциллографа с функцией просмотра, реализованной в виде нескольких закладок.

Осциллографы серии Infiniium 90000 и система пробников InfiniiMax II

Исключительно высокая достоверность воспроизведения сигналов, широкий выбор способов подключения и прикладных программ, присущие осциллографам серии Infiniium 90000 и системе пробников InfiniiMax II, приводят к улучшенным результатам измерений и расширенным допускам при проектировании. Ключевыми преимуществами осциллографов серии Infiniium 90000 и системы пробников InfiniiMax II являются наименьший в отрасли уровень собственных шумов, наименьший измеренный уровень собственного джиттера, наименьший джиттер запуска и самая равномерная АЧХ. Эти основные характеристики стали решающими для достижения точных и воспроизводимых измерений.

Исключительно высокие характеристики воспроизведения сигналов стали результатом большого опыта компании Agilent в разработке СВЧ схем, собственной технологии компоновки и уникальной архитектуры АЦП на КМОП-схемах.

Лучшая в отрасли достоверность воспроизведения сигналов позволяет инженерам расширить допуски при проектировании, не теряя при этом точности измерений из-за высокого уровня шумов, джиттера, либо неравномерности АЧХ осциллографа или системы пробников.

На базе осциллографов серии Infiniium 90000 разработана серия DSA90000A анализаторов сигналов цифровой связи.

Осциллографы серии Infiniium 90000X и система пробников InfiniiMax III

Осциллографы серии Infiniium 90000X являются самыми быстрыми в мире осциллографами, обладая истинной аналоговой полосой пропускания до 32 ГГц, самой глубокой памятью до 2 Гвыб, самой высокой частотой дискретизации до 80 Гвыб/с, самым низким уровнем собственных шумов и самым низким минимальным уровнем измерения джиттера.

Самая первая в отрасли система осциллографических пробников InfiniiMax III до 30 ГГц.

На базе осциллографов серии Infiniium 90000X разработана серия DSAX90000A анализаторов сигналов цифровой связи.

Широкополосный осциллограф 86100D Infiniium DCA-X

Наиболее универсальный многофункциональный анализатор высокоскоростных электрических и оптических сигналов.

86100D Infiniium DCA-X можно рассматривать как четыре прибора с мощными функциональными возможностями в одном целом:

- Широкополосный цифровой осциллограф общего назначения; новая функция запуска по кодовой комбинации (PatternLock) позволяет значительно расширить область его применения как осциллографа общего назначения.
- Анализатор сигналов цифровой связи; новый режим глазкового контура (Eyeline Mode) представляет новое эффективное средство анализа глазковых диаграмм.
- Рефлектометр во временной области.
- Анализатор джиттера.

Осциллограф 86100D поддерживает широкую номенклатуру модулей для измерения параметров оптических и электрических сигналов. Можно выбрать такие модули, которые обеспечат нужную полосу частот, фильтрацию и чувствительность.

Цифровые запоминающие осциллографы (DSO) и осциллографы смешанных сигналов (MSO) серии Infiniium 9000 с полосами пропускания от 600 МГц до 4 ГГц

Модель	DSO/MSO9064A	DSO/MSO9104A	DSO/MSO9254A	DSO/MSO9404A
Число каналов	4 (DSO9064A) 4+16 (MSO9064A)	4 (DSO9104A) 4+16 (MSO9104A)	4 (DSO9254A) 4+16 (MSO9254A)	4 (DSO9404A) 4+16 (MSO9404A)
Осциллографические (аналоговые) каналы				
Полоса пропускания	600 МГц	1 ГГц	2,5 ГГц	4 ГГц
Макс. частота дискретизации *	10 Гвыб/с	20 Гвыб/с	20 Гвыб/с	20 Гвыб/с
Глубина памяти (станд.) *	40 Мвыб	40 Мвыб	40 Мвыб	40 Мвыб
Цифровые каналы (анализ временных диаграмм)				
Макс. частота дискретизации *	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с
Макс. глубина памяти *		128 Мвыб/64 Мвыб (2 Гвыб/с); 64 Мвыб/32 Мвыб (< 2 Гвыб/с)		

* Максимальные значения частоты дискретизации и глубины памяти достигаются при чередовании 2 каналов.

Осциллографы серии Infiniium DSO/DSA90000A с высокими характеристиками и полосами пропускания от 2,5 до 13 ГГц

Модель	DSO90254A DSA90254A	DSO90404A DSA90404A	DSO90604A DSA90604A	DSO90804A DSA90804A	DSO91204A DSA91204A	DSO91304A DSA91304A
Полоса пропускания	2,5 ГГц	4 ГГц	6 ГГц	8 ГГц	12 ГГц	13 ГГц
Число каналов	4	4	4	4	4	4
Частота дискретизации	20 Гвыб/с (4 канала)	20 Гвыб/с (4 канала)	20 Гвыб/с (4 канала)	40 Гвыб/с (4 канала)	40 Гвыб/с (4 канала)	40 Гвыб/с (4 канала)
Станд. глубина памяти на моделях DSA	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)					
Макс. глубина памяти	1 Гвыб (4 канала)					

	DSOX91604A/ DSAX91604A	DSOX92004A DSAX92004A	DSOX92504A/ DSAX92504A	DSOX92804A/ DSAX92804A	DSOX93204A DSAX93204A
Аналоговая полоса пропускания	16 ГГц/16 ГГц (2/4 канала)	20 ГГц/16 ГГц (2/4 канала)	25 ГГц/16 ГГц (2/4 канала)	28 ГГц/16 ГГц (2/4 канала)	16 ГГц/16 ГГц (2/4 канала)
Число каналов	4	4	4	4	4
Частота дискретизации	80/40 Гвыб/с (2/4 канала)				
Станд. глубина памяти на моделях DSA	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)				
Макс. глубина памяти	2 Гвыб (4 канала)				

Широкополосный осциллограф 86100D Infiniium DCA-X

Модель	Число оптических/электр. каналов	Диапазоны длин волн, нм	Полосы оптических/электр. каналов	Особенности
86100D	2/4	750 — 860 1000 — 1600 750 — 1650 1480 — 1620	до 65 ГГц/до 80 ГГц	Семейство 86100 включает большой набор сменных модулей, разработанных для исследования электрических и оптических сигналов в широком диапазоне скоростей передачи данных. Базовый блок семейства 86100 может содержать до двух модулей, что дает в общей сложности четыре измерительных канала.



Спец. раздел

Серия 2000X
Серия 3000X

- 30 моделей с полосами пропускания от 70 до 1 ГГц
- Модели цифровых запоминающих осциллографов (DSO) и осциллографов смешанных сигналов (MSO): 8 (серия 2000X) или 16 (серия 3000X) цифровых каналов
- Глубина памяти 100 Квыб (серия 2000X) или до 4 Мвыб (серия 3000X)
- Встроенный генератор функций/сигналов произвольной формы с диапазоном частот до 20 МГц
- Встроенный цифровой вольтметр
- Измерительные приложения (опции)
- Гарантийный срок - 3 года



Осциллографы, использующие передовые технологии, чтобы предоставить расширенные возможности для пользователей с ограниченным бюджетом

Компания Agilent является самым быстрорастущим производителем осциллографов, имея для этого достаточные основания: мы вкладываем наши средства в технологии, чтобы решать проблемы измерений наших пользователей. Эта приверженность к передовым технологиям привела к появлению осциллографов серии X семейства InfiniiVision — разработанных, чтобы обеспечить максимальную отдачу, функциональные свойства и гибкость по ценам, которые соответствуют существующим финансовым возможностям пользователя. Модельный ряд осциллографов серии X семейства InfiniiVision — 30 моделей — гарантирует, что пользователь получит именно то, что ему необходимо сегодня с возможностью модернизации в будущем.

Больше возможностей осциллографа

По ценам начального уровня, которые вписываются в бюджет пользователя, осциллографы серий 2000X и 3000X семейства InfiniiVision предлагают превосходные технические характеристики и дополнительные возможности, которые недоступны в любом другом осциллографе этого класса. Передовая технология компании Agilent предлагает больше возможностей осциллографа за те же средства.

Всё это позволяет получить пользователю следующие преимущества.

- С большим разрешением и в течение более длительного периода времени захватывать интересующий сигнал, чтобы исследовать его на самом большом дисплее в своём классе, используя самую глубокую память и самые высокие скорости обновления сигналов
- Более продуктивно работать, используя функции трёх (серия 2000X) или пяти (серия 3000X) приборов в одном: осциллографа, анализатора временных диаграмм, встроенного генератора функций/сигналов произвольной формы до 20 МГц WaveGen (опция), интегрированного цифрового вольтметра (опция) и анализатора протоколов (опция)
- Получить более надёжную защиту своих инвестиций за счёт единственного в отрасли полностью модернизируемого осциллографа, включая полосу пропускания, и самого большого числа измерительных приложений.

Самый большой дисплей

8,5-дюймовый дисплей с разрешением WVGA (800x480) обеспечивает зону просмотра на 50% больше по сравнению с WQVGA (480x240) за счёт увеличения разрешения в 4 раза.

Обзор моделей осциллографов серий 2000X и 3000X семейства InfiniiVision компании Agilent

	Серия 2000X	Серия 3000X
Число аналоговых каналов	2 или 4 аналоговых канала	2 или 4 аналоговых канала
Полоса пропускания (с возможностью модернизации)	70, 100, 200 МГц	100, 200, 350, 500 МГц, 1 ГГц
Частота дискретизации (для каждого канала/ для половины каналов в режиме чередования)	1 Гвыб/с/ 2 Гвыб/с	2 Гвыб/с (2,5 Гвыб/с - модели с полосой 1 ГГц/ 4 Гвыб/с (5 Гвыб/с - модели с полосой 1 ГГц)
Глубина памяти	100 Квыб (стандартная комплектация)	2 Мвыб (станд. компл.), 4 Мвыб (опция DSOX3MemUp)
Скорость обновления отображения сигналов	50000 осциллограмм/с	100000 осциллограмм/с
Цифровые каналы анализа временных диаграмм	8 на моделях MSO или после апгрейда DSOX2MSO	16 на моделях MSO или после апгрейда DSOX3MSO (для моделей с полосой 500 МГц и ниже) или DSOXPERFMSO (для моделей 1 ГГц)
Встроенный генератор функций/ сигналов произвольной формы до 20 МГц (WaveGen)	Да (опция DSOX2WAVEGEN), без сигналов произвольной формы	Да (опция DSOX3WAVEGEN) с возможностью генерации сигналов произвольной формы
Интегрированный цифровой вольтметр	Да (опция DSOXDVM)	Да (опция DSOXDVM)
Поиск и навигация	Нет	Да
Анализ протоколов последовательных шин	Нет	Да (несколько опций)
Сегментированная память	Да (опция DSOX2SGM)	Да (опция DSOX3SGM)
Испытание на соответствие маске	Да (опция DSOX2MASK)	Да (опция DSOX3MASK)
Интерфейс AutoProbe	Нет	Да
Измерение и анализ параметров мощности	Нет	Да (опция DSOX3PWR)
Расширенные математические функции с данными сигналов	Нет	Да (опция DSOX3ADVMATH)

Самая высокая скорость обновления сигналов

Архитектура глубокой памяти *MegaZoom IV*, разработанная компанией Agilent, использует специализированные СБИС и реализует скорость обновления до 50000 осциллограмм/с (серия 2000X) или до 100000 осциллограмм/с (серия 3000X). Высокая скорость обновления может улучшить отображение сигналов на осциллографе, позволяя исследовать едва различимые детали сигнала, такие как шум или джиттер, за счёт модуляции интенсивности отображения. Но ещё более важно, что высокая скорость обновления увеличивает вероятность захвата случайных и редких событий, которые не были бы захвачены осциллографом с невысокой скоростью обновления.

Более глубокая память для более длительного захвата сигналов

Используя глубокую (до 4 Мвыб) память *MegaZoom IV*, можно захватывать длинные, неповторяющиеся сигналы, сохраняя высокую частоту дискретизации, а затем быстро увеличивать интересующий участок сигнала. Осциллографы серии X семейства InfiniiVision оптимизируют измерения, в которых задействована глубокая память, используя технические решения архитектуры *MegaZoom IV*, для выбора наиболее эффективного сочетания частоты дискретизации, глубины памяти и скорости обновления сигналов. Хотя может показаться, что чем больше глубина памяти, тем лучше, использование глубокой памяти многих других осциллографов, представленных на рынке, означает для пользователя необходимость принимать компромиссные решения. Осциллографы с глубокой памятью обычно имеют более высокую цену и требуют дополнительного времени для обработки более длинной записи собранных данных в памяти. Обычно это означает, что скорость обновления сигналов замедляется, иногда довольно значительно. По этой причине большинство других осциллографов имеют ручную установку глубины памяти, а типичная установка глубины памяти, используемая по умолчанию, обычно относительно небольшая (от 10 до 100 Квыб). Если в этих осциллографах требуется использовать глубокую память, необходимо сначала включить её и заниматься проблемой скорости обновления. Поэтому пользователь должен точно знать, когда ему важно использовать глубокую память, а когда нет. Технические решения, реализованные в эксклюзивной архитектуре глубокой памяти *MegaZoom IV* компании Agilent, автоматически выбирают большую глубину памяти, когда это необходимо для поддержания высокой частоты дискретизации, сохраняя при этом также высокую скорость обновления.

Технические решения, использованные компанией Agilent

Архитектура глубокой памяти *MegaZoom IV*, разработанная компанией Agilent, использует специализированные СБИС и позволяет объединить возможности осциллографа, логического анализатора (анализ временных диаграмм), анализатора протоколов и встроенный генератор функций WaveGen в компактном контруктиве по приемлемой цене. Четвёртое поколение глубокой памяти *MegaZoom* обеспечивает самую высокую в отрасли скорость обновления сигналов в сочетании с самой глубокой памятью, обеспечивающей быструю реакцию.

Лучшие осциллографы в своём классе

Осциллографы семейства InfiniiVision имеют самую глубокую память до 100 Квыб (серия 2000X) или до 4 Мвыб (серия 3000X) в своём классе, которая реализована в соответствии с патентованной архитектурой *MegaZoom IV*, разработанной компанией Agilent. Эта память всегда включена и обеспечивает быструю реакцию, реализуя самые высокие в отрасли скорости обновления до 50000 осциллограмм/с (серия 2000X) или до 100000 осциллограмм/с (серия 3000X), которые не ухудшаются при включении измерений или добавлении цифровых каналов.

Осциллографы серии 2000X обеспечивают 23 вида автоматических измерений и 4 математических функции с данными сигналами, включая БПФ. Осциллографы серии 3000X обеспечивают 33 вида автоматических измерений, 9 видов параметрического запуска, запуск по сигналам последовательных шин, а также математические функции с данными сигналами, включая БПФ.

Единственный в отрасли прибор с возможностью апгрейда до осциллографа смешанных сигналов (MSO) в процессе эксплуатации Осциллографы серии 2000X или 3000X являются первыми приборами в своём классе, которые имеют встроенный анализатор временных диаграмм, который может быть включен в процессе эксплуатации. Цифровые сигналы повсеместно используются в современных схемах, и традиционные 2- и 4-канальные осциллографы не всегда обеспечивают достаточное число каналов в распоряжение пользователя.

Используя дополнительные 8 или 16 логических каналов интегрированного анализатора временных диаграмм, пользователь может иметь до 20 каналов, объединённых единой временной базой, схемой запуска и памятью сбора данных, с возможностью их просмотра на одном и том же приборе. Купив сначала 2- или 4- канальный осциллограф, пользователь может в любое время самостоятельно модернизировать его до осциллографа смешанных сигналов, используя лицензию, чтобы включить эти 8 или 16 логических каналов интегрированного анализатора временных диаграмм.

Эксклюзивный в отрасли встроенный генератор функций/сигналов произвольной формы (WaveGen) с диапазоном частот до 20 МГц Впервые в отрасли осциллографы серий 2000X и 3000X предлагают встроенный генератор функций/сигналов произвольной формы с диапазоном частот до 20 МГц. Встроенный генератор функций обеспечивает генерацию следующих сигналов: синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, импульсный, напряжение постоянного тока, $\sin(x)/x$, с экспоненциальным фронтом/срезом, кардиосигнал, колоколообразный импульс и шум.

С функцией генерации сигналов произвольной формы (только серия 3000X) можно сохранять сигналы, поступающие на аналоговые входы или из памяти опорных сигналов, в памяти сигналов произвольной формы и подавать их на выход. Создание/редактирование сигналов облегчается при использовании встроенного редактора или программы Benchlink Waveform Builder Basic, которую можно бесплатно скачать с сайта: www.agilent.com/find/33503. Включить генератор WaveGen можно в любое время, заказав опцию DSOX2WAVEGEN или DSOX3WAVEGEN и самостоятельно установив лицензию.

Интегрированный цифровой вольтметр

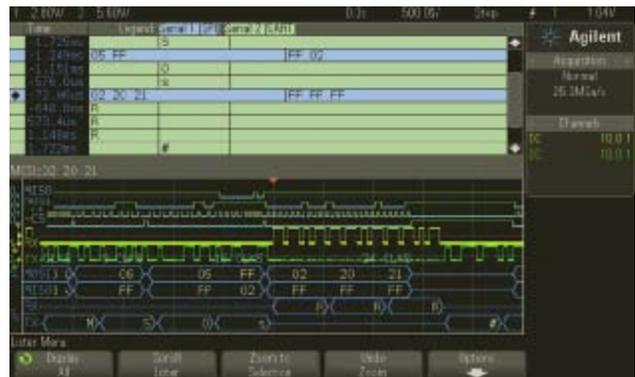
Впервые в отрасли осциллографы серий 2000X и 3000X предлагают 3-разрядный цифровой вольтметр и 5-разрядный частотомер, интегрированные внутри осциллографа. Вольтметр работает, используя те же самые пробники осциллографических каналов, но при этом его измерения не связаны с системой запуска осциллографа. Таким образом, как измерения вольтметра, так и измерения осциллографа в соответствии с условиями запуска, можно проводить, используя одно и то же подключение к ИУ. Результаты измерения вольтметра всегда отображаются, позволяя пользователю всегда иметь их под рукой.

Аппаратный запуск и декодирование протоколов последовательных шин (только модели серии 3000X)

- Запуск по сигналам и декодирование данных встроенных последовательных шин (I²C, SPI) (опция DSOX3EMBD)
- Запуск по сигналам и декодирование данных компьютерных последовательных шин (RS232/422/485/UART) (опция DSOX3COMP)
- Запуск по сигналам и декодирование данных автомобильных и промышленных последовательных шин (CAN, LIN) (опция DSOX3AUTO)
- Запуск по сигналам и декодирование данных автомобильной последовательной шины FlexRay (опция DSOX3FLEX)
- Запуск по сигналам и декодирование данных аудиопины (I²S) (опция DSOX3AUDIO)
- Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин (MIL-STD 1553 и ARNC 429), используемых в аэрокосмической и оборонной промышленности (опция DSOX3AERO)

Осциллографы серии InfiniiVision компании Agilent являются единственными в отрасли осциллографами, которые используют аппаратное декодирование протоколов последовательных шин. Осциллографы других поставщиков используют методы программной постобработки данных для декодирования пакетов/кадров, передаваемых по последовательной шине. Из-за использования программных методов скорости обновления отображаемых сигналов и декодированных данных имеют тенденцию к замедлению (иногда на одно обновление требуются секунды). Это особенно справедливо при использовании глубокой памяти, которая часто требуется для захвата нескольких пакетов сигналов последовательной шины. А при одновременном анализе нескольких последовательных шин скорости обновления декодированных данных могут стать ещё медленнее. Более быстрое декодирование за счёт использования аппаратных средств улучшает удобство работы с осциллографом и, что ещё более важно, увеличивает вероятность захвата редких ошибок при последовательной передаче. После захвата длинной записи передачи данных по последовательной шине с использованием глубокой памяти MegaZoom IV осциллографа InfiniiVision, пользователь может легко выполнить операцию поиска на основе заданного условия и быстро переместиться к байтам/кадрам последовательных данных, которые соответствуют этому условию поиска. Иногда необходимо сопоставить данные одной последовательной шины с данными другой шины.

Осциллограф серии 3000X может декодировать две последовательные шины одновременно, используя аппаратные средства. Кроме того, он является единственным осциллографом на рынке, который может также отображать захваченные данные с временным разделением в окне "Lister".



Возможности модернизации

Проекты требуют изменений, но традиционные осциллографы имеют фиксированные возможности – пользователь имеет только то, что он получил во время покупки. В случае осциллографов серий 2000X и 3000X инвестиции пользователя защищены. Если в будущем потребуются более высокая полоса пропускания (до 200 МГц для серии 2000X или до 1 ГГц для серии 3000X), цифровые каналы, генератор сигналов WaveGen или измерительные приложения, можно просто добавить их, когда необходимо.

Опции испытаний на соответствие маске

Опции испытаний на соответствие маске в осциллографах серий 2000X (DSOX2MASK) и 3000X (DSOX3MASK) семейства InfiniiVision обеспечивают быстрый и удобный способ проведения допусковых испытаний на соответствие стандартам в условиях производства, а также обнаружения редких аномалий сигнала при разработке новых устройств. Используя осциллографы, которые единственные в отрасли реализуют допусковые испытания аппаратными методами, можно протестировать до 200000 сигналов в секунду на осциллографах серии 3000X и до 50000 сигналов в секунду на осциллографах серии 2000X.

Опции испытаний на соответствие маске (DSOX2MASK и DSOX3MASK) совместимы со всеми моделями осциллографов серий 2000X и 3000X, соответственно.

Можно выбрать из нескольких критериев испытаний, включая возможность запуска тестов в течение заданного числа сборов данных, в течение заданного времени, либо до обнаружения отказа. Маски для допусковых испытаний могут быть созданы автоматически на базе входных опорных сигналов и определяемых пользователем полей допуска. Кроме того, эти маски можно создать на ПК и затем импортировать, используя USB флэш-накопитель.

Сегментированная память

При захвате импульсов или пакетов данных, следующих с большой скважностью, можно воспользоваться режимом сегментированной памяти для более оптимального использования памяти. Сбор данных с сегментированием памяти позволяет выборочно захватывать и запоминать важные сегменты сигналов, не захватывая время нечувствительности (время простоя), не имеющее значения. Сбор данных с сегментированием памяти является идеальным для приложений, использующих пакетные сигналы последовательных шин, сигналы импульсных лазеров, пакетные сигналы радаров, а также при проведении экспериментов в физике высоких энергий. В моделях серии 3000X может быть захвачено до 1000 сегментов с временем подготовки к повторному запуску менее 1 мкс. Опции сегментированной памяти (DSOX2SGM и DSOX3SGM) совместимы со всеми моделями осциллографов серий 2000X и 3000X, соответственно.



Серия
2000X
Серия
3000X

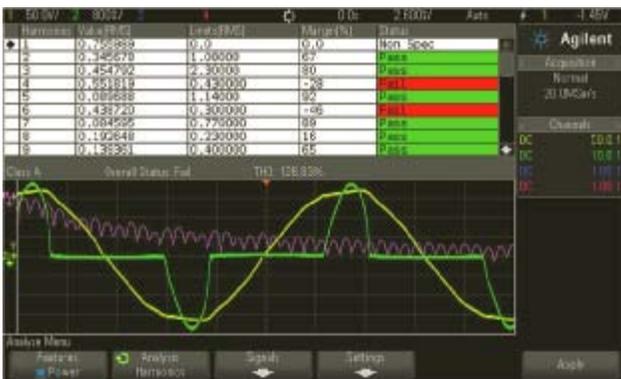
Приложение для измерения и анализа параметров мощности
Приложение для измерения параметров мощности DSOX3PWR для осциллографов серии 3000X обеспечивает полный набор измерений и анализа параметров мощности при оценке эффективности и надежности импульсных источников питания.

Приложение обеспечивает следующие возможности.

- Анализ параметров силовых переключательных приборов: измерение потерь переключения и потерь на электропроводность, скоростей нарастания тока (di/dt) и напряжения (dv/dt).
- Автоматизация установки параметров осциллографа при измерении пульсаций с целью освобождения пользователя от утомительной ручной настройки осциллографа.
- Проведение предварительных испытаний на соответствие требованиям стандартов IEC 61000-3-2 (класс A, B, C и D).
- Анализ параметров на входе сети питания переменного тока: измерение гармоник тока, коэффициента мощности, активной мощности, номинальной мощности, пик-фактора, угла сдвига фаз, пускового тока.
- Измерение выходного шума (пульсаций).
- Анализ модуляции, позволяющий быстро просмотреть информацию, относящуюся к включенному или выключенному состоянию ШИМ-сигнала, которую трудно визуализировать, поскольку ширина информационной полосы частот намного меньше, чем частота переключения импульсов. Построение графиков внутренних изменений, происходящих во время включенного или выключенного состояния в ШИМ-сигнале в течение длительного времени, способствует выявлению характеристик контура регулирования системы с обратной связью. Данный вид измерения определяет характер изменения данных (тренд) при изменении характеристик переключения исследуемого сигнала в виде графиков зависимости частоты, периода, коэффициента заполнения, длительности положительного или отрицательного импульса от времени.
- Измерение степени подавления пульсаций от источника входного питания на различных частотах с помощью измерения коэффициента подавления пульсаций питания (PSRR).

Лицензия на приложение для измерения и анализа параметров мощности вместе с осциллографом, высоковольтным дифференциальным пробником, токовым пробником, приспособлением для компенсации временного сдвига между пробниками и пассивным пробником образуют полную систему измерения параметров мощности для целей проектирования и испытаний источников питания.

В комплекте с приложением DSOX3PWR бесплатно поставляется лицензия на программный пакет анализа параметров мощности U1881A, который исполняется на ПК и позволяет выполнять дополнительные виды измерений и создавать отчеты в автономном режиме.



Запуск по видеосигналам и анализ результатов измерений для стандартов телевидения высокой чёткости HDTV (опция DSOX3VID)

Осциллографы серии 3000X в стандартной комплектации обеспечивают запуск по ТВ сигналам стандартов NTSC, PAL, PAL-M и SECAM.



Начиная с версии программного обеспечения 2.0, осциллографы серии 3000X поддерживают шкалу IRE и курсорные измерения с использованием единиц IRE для стандартов NTSC и PAL. Эта новая возможность теперь является стандартной в осциллографах серии 3000X.

Опция DSOX3VID дополнительно обеспечивает запуск по сигналам группы стандартов телевидения высокой чёткости HDTV, включая:

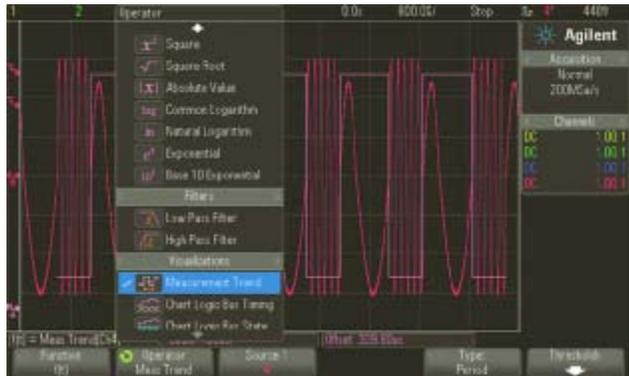
- 480p/60, 567p/50, 720p/50, 720p/60
- 1080i/50, 1080i/60
- 1080p/24, 1080p/25, 1080p/30, 1080p/50, 1080p/60
- Generic (запуск по двухуровневому или трехуровневому сигналам видеосинхронизации, определяемый пользователем)

Дополнительные возможности запуска, обеспечиваемые опцией DSOX3VID, помогают ускорить процесс отладки и определения характеристик при разработке приложений для телевидения высокой чёткости (HDTV).

Расширенные математические функции с данными сигналов (опция DSO3ADVMATH)

В дополнение к стандартным математическим функциям с данными сигналов (сложение, вычитание, умножение, интегрирование, дифференцирование, квадратный корень, БПФ), опция DSO3ADVMATH дополнительно обеспечивает расширенные возможности преобразования сигналов, фильтры и средства визуализации.

- Преобразования: $Ax + B$, возведение в квадрат (x^2), абсолютное значение ($|x|$), десятичный логарифм (\lg), натуральный логарифм (\ln), экспонента (e^x), экспонента по основанию 10 (10^x)
- Фильтр нижних частот Томпсона-Бесселя 4-го порядка и однополюсный фильтр верхних частот с устанавливаемой частотой среза)
- Средства визуализации: увеличение, тренд измерения, временная диаграмма логической шины, диаграмма состояний логической шины



Опорные сигналы

Можно запомнить до двух сигналов в энергонезависимой памяти осциллографа, затем сравнивать измеряемые сигналы с этими опорными и выполнять постобработку и измерения на запомненных данных. Можно также запомнить сигналы во внешнем съёмном USB-накопителе в формате *.h5, чтобы затем, когда потребуется, вызвать их обратно в память опорных сигналов осциллографа. Запоминание и/или пересылка данных сигналов в ПК производится в виде пары данных XY в формате CSV (*.csv). Можно также запомнить растровое изображение сигнала и переслать его в ПК для целей документирования в различных графических форматах, включая: 8-битовый (*.bmp), 24-битовый (*.bmp) и 24-битовый PNG (*.png).

Локализация графического интерфейса пользователя и встроенной справочной системы

Обеспечивается возможность работы с осциллографом на языке, который наиболее знаком пользователю. Графический интерфейс пользователя, встроенная справочная система, накладки на переднюю панель и руководство по эксплуатации доступны на 11 языках: английском, японском, упрощённом китайском, традиционном китайском, корейском, немецком, французском, испанском, русском, португальском и итальянском. Во время работы доступ к встроенной справочной системе производится простым нажатием и удерживанием любой клавиши.

Возможности подключения и совместимость со стандартом LXI

Для подключения к ПК имеются два встроенных хост-порта USB (по одному на передней и задней панелях) и порты устройства USB. Модуль интерфейсов LAN/WGA обеспечивает подключение осциллографа к локальной сети (LAN), полную совместимость с классом C стандарта LXI, а также подключение внешнего монитора. Доступен также модуль интерфейса GPIB, поставляемый по дополнительному заказу. Одновременно можно использовать только один из этих модулей.

Панель инструментов IntuiLink и программа Data Capture облегчают пересылку экранных изображений и данных в программы Microsoft® Excel и Word. Их можно скачать с сайта компании:

www.agilent.com/find/intuilink

Программа View Score упрощает выполнение коррелированных по времени измерений между осциллографами серии 3000X и логическими анализаторами серий 16900, 16800, 1690 компании Agilent.

Технические характеристики осциллографов серий 2000X и 3000X семейства InfiniiVision

Модель	DSOX200xA MSOX200xA	DSOX201xA MSOX201xA	DSOX202xA MSOX202xA	DSOX301xA MSOX301xA	DSOX302xA MSOX302xA	DSOX303xA MSOX303xA	DSOX305xA MSOX305xA	DSOX310xA MSOX310xA
Число каналов	DSOX200A: 2 DSOX200A: 4 MSOX200A: 2+8 MSOX200A: 4+8	DSOX201A: 2 DSOX201A: 4 MSOX201A: 2+8 MSOX201A: 4+8	DSOX202A: 2 DSOX202A: 4 MSOX202A: 2+8 MSOX202A: 4+8	DSOX301A: 2 DSOX301A: 4 MSOX301A: 2+16 MSOX301A: 4+16	DSOX302A: 2 DSOX302A: 4 MSOX302A: 2+16 MSOX302A: 4+16	DSOX303A: 2 DSOX303A: 4 MSOX303A: 2+16 MSOX303A: 4+16	DSOX305A: 2 DSOX305A: 4 MSOX305A: 2+16 MSOX305A: 4+16	DSOX310A: 2 DSOX310A: 4 MSOX310A: 2+16 MSOX310A: 4+16
Осциллографические (аналоговые) каналы								
Полоса пропускания	70 МГц	100 МГц	200 МГц	100 МГц	200 МГц	350 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации (все каналы/половина каналов)	1 Гвыб/с/ 2 Гвыб/с	1 Гвыб/с/ 2 Гвыб/с	1 Гвыб/с/ 2 Гвыб/с	2 Гвыб/с/ 4 Гвыб/с	2 Гвыб/с/ 4 Гвыб/с	2 Гвыб/с/ 4 Гвыб/с	2 Гвыб/с/ 4 Гвыб/с	2,5 Гвыб/с/ 5 Гвыб/с
Макс. входное напряжение	CAT I: 300 В (СКЗ), 400 В (пик.), перенапряжение 1,6 кВ (пик.); CAT II: 300 В (СКЗ), 400 В (пик.); с пробниками N2862A, N2863A: N2890A: 300 В (СКЗ)							
Разрешение	8 бит	8 бит	8 бит	8 бит	8 бит	8 бит	8 бит	8 бит
Режим высокого разрешения	2000X: 12 бит, когда ≥ 20 мкс/дел			3000X: 12 бит, когда ≥ 10 мкс/дел при 4 Гвыб/с (5 Гвыб/с) или ≥ 20 мкс/дел при 2 Гвыб/с				
Коэффициенты отклонения	от 2 мВ/дел до 5 В/дел	от 2 мВ/дел до 5 В/дел	от 2 мВ/дел до 5 В/дел	от 1 мВ/дел до 5 В/дел	от 1 мВ/дел до 5 В/дел	от 1 мВ/дел до 5 В/дел	от 1 мВ/дел до 5 В/дел	от 1 мВ/дел до 5 В/дел
Макс. глубина памяти	2000X: 100 Квыб			3000X: 1 Мвыб (все каналы)/2 Мвыб (половина каналов) 3000X с опцией DSOX3MEMUP: 2 Мвыб (все каналы)/4 Мвыб (половина каналов)				
Коэффициенты развёртки	от 5 нс/дел до 50 с/дел	от 5 нс/дел до 50 с/дел	от 2 нс/дел до 50 с/дел	от 5 нс/дел до 50 с/дел	от 2 нс/дел до 50 с/дел	от 2 нс/дел до 50 с/дел	от 1 нс/дел до 50 с/дел	от 500 пс/дел до 50 с/дел
Обнаружение пиков	500 пс	500 пс	500 пс	250 пс	250 пс	250 пс	250 пс	250 пс
Цифровые каналы (анализ временных диаграмм) (опция DSOX2MSO или DSOX3MSO)								
Макс. частота дискретизации	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1,25 Гвыб/с
Макс. глубина памяти	1 Мвыб (станд.), 2 Мвыб с опцией DSOX3MEMUP (только цифровые каналы); 500 Квыб (аналоговые и цифровые каналы)							
Пороговые уровни	устанавливаются на группу из 8 каналов: TTL (+1,4 В), 5 В КМОП (+2,5 В), ЭСЛ (-1,3 В), определяемые пользователем							
Мин. обнаруживаемый глитч	5 нс	5 нс	5 нс	5 нс	5 нс	5 нс	5 нс	5 нс
Система запуска								
Источники	каждый аналоговый канал, каждый цифровой канал, сеть, внешний, генератор WaveGen							
Виды запуска	2000X: принудительный, по перепаду, длительности импульса, кодовому слову, видеосигналу			3000X: принудительный, по перепаду, длительности импульса, вырожденному импульсу, нарушению времени установления/удержания, нарушению длительности фронта/среза, N-му перепаду пакета, кодовому слову, кодовому слову с квалификацией по времени, по двум последовательным перепадам, видеосигналу, по сигналам шины USB; опции: запуск по сигналам шин I ² C и SPI (DSOX3EMBD), CAN и LIN (DSOX3AUTO), RS-232/422/485/UART (DSOX3COMP), I ² S (DSOX3AUDIO), FlexRay (DSOX3FLEX), MIL-STD 1553 и ARNC 429 (DSOX3AERO), запуск по видеосигналам стандартов телевидения высокой чёткости HDTV (DSOX3VID)				
Связь по входу сигнала запуска	AC (связь по переменному току (~ 10 Гц), DC (связь по постоянному току), Noise Rej (подавление шумов), HF Reject (подавление ВЧ помех) (~ 50 кГц), LF Reject (подавление НЧ помех) (~ 50 кГц)							
Измерения								
Автоматические	параметры напряжения: размах, мин. значение, макс. значение, амплитуда, уровень основания, уровень вершины, выброс до фронта, выброс за фронтом, среднее значение за N циклов, среднее значение по всем отображаемым точкам, СКЗ за N циклов, СКЗ по всем отображаемым точкам, истинное СКЗ за N циклов, истинное СКЗ по всем отображаемым точкам, коэффициент RMS1/RMS2; временные параметры: частота повторения, период повторения, длительность положительного импульса, длительность отрицательного импульса, длительность пакета, коэффициент заполнения, длительность фронта, длительность среза, задержка, фаза, значение времени, соответствующее максимуму, значение времени, соответствующее минимуму подсчёт: число положительных/отрицательных импульсов, число положительных/отрицательных перепадов,							
Частотомер (только 3000X)	Встроенный частотомер (5 десятичных разрядов) по любому из каналов. Измерение частоты до значения полосы пропускания осциллографа.							
Курсоры	Автоматический или ручной отсчёт значений: ΔT , $1/\Delta T$, $\Delta V/X$, $1/\Delta X$, ΔY							
Математические функции								
Источники	2000X: аналоговые каналы 1 и 2, 3 и 4			3000X: аналоговые каналы 1 и 2, 3 и 4				
Операторы	Сложение, вычитание, умножение, БПФ			Сложение, вычитание, умножение, дифференцирование, интегрирование, кв. корень, БПФ Опция DSOX3ADMATH: Ax + B, возведение в квадрат, абс. значение, десятичный логарифм, натуральный логарифм, экспонента, экспонента по основанию 10; ФНЧ, ФВЧ; средства визуализации: увеличение, тренд измерения, временная диаграмма логической шины, диаграмма состояний логической шины				
БПФ	Виды весовых функций: прямоугольная, плоской вершины, Хэннинга, Блэкмана-Харриса							
Встроенный генератор функций/сигналов произвольной формы (опция DSOX2WAVEGEN или DSOX3WAVEGEN)								
Формы сигналов	Встроенный генератор функций обеспечивает генерацию следующих сигналов: синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, импульсный, напряжение постоянного тока, $\sin(x)/x$, с экспоненциальным фронтом/срезом, кардиосигнал, колоколообразный импульс и шум.							
Диапазон частот	от 0,1 Гц до 20 МГц (синусоидальный, шум), от 0,1 Гц до 10 МГц (прямоугольный, импульсный), от 0,1 Гц до 5 МГц (с экспоненциальным фронтом/срезом, колоколообразный импульс), от 0,1 Гц до 200 кГц (пилообразный, треугольный, кардиосигнал)							
Сигналы произвольной формы	глубина памяти сигнала: от 1 до 8К точек; разрешение по амплитуде 10 бит; частота повторения: от 0,1 Гц до 12 МГц; частота дискретизации: 100 Мвыб/с; полоса фильтра: 20 МГц; амплитуда: от 10 мВ до 2,5 В (размах) на нагрузке 50 Ом							
Интегрированный цифровой вольтметр (опция DSOXDVM)								
Функции	СКЗ напряжения постоянного/переменного тока (от 20 Гц до 100 кГц), напряжение постоянного тока, частота (от 1 Гц до полосы пропускания осциллографа)							
Разрешение	напряжение постоянного/переменного тока: 3 разряда; частота: 5 разрядов							
Скорость измерений	100 измерений/с							
Дисплей								
Тип	8,5-дюймовый цветной ЖК дисплей WVGA							
Скорость обновления	DSO/MSOX2000A: 50000 осциллограмм/с			DSO/MSOX3000A: 100000 осциллограмм/с				
Запоминающие устройства								
Внутренняя память	запоминание 2 сигналов или до 10 установок							
Внешний USB накопитель	поддерживаются стандартные USB флэш-накопители							
Локализация								
интерфейс пользователя, встроенная справочная система, наклейки на переднюю панель, руководство по эксплуатации доступны на 11 языках, в том числе на русском								
Порты ввода-вывода	один порт устройства USB 2.0 High-Speed на задней панели, два хост-порта USB 2.0 High-Speed на передней и задней панели дополнительные порты LAN и VGA (опция DSOXLAN), GPIB (опция DSOXGPB)							
Гарантийный срок	3 года							
Габаритные размеры	380,6 мм (ширина) x 204,4 мм (высота) x 141,5 мм (глубина)							
Масса (без упаковки)	4,08 кг							

Серия
2000X
Серия
3000X

Информация для заказа

Модели осциллографов серии 2000X семейства InfiniiVision

Модель	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации	Макс. глубина памяти	Число аналоговых каналов	Число цифровых каналов
DSOX2002A	70 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	2	–
MSOX2002A	70 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	2	8
DSOX2004A	70 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	4	–
MSOX2004A	70 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	4	8
DSOX2012A	100 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	2	–
MSOX2012A	100 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	2	8
DSOX2014A	100 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	4	–
MSOX2014A	100 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	4	8
DSOX2022A	200 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	2	–
MSOX2022A	200 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	2	8
DSOX2024A	200 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	4	–
MSOX2024A	200 МГц	2 Гвыб/с	100 Квыб	4	8

Принадлежности, включенные в стандартный комплект поставки

- Сетевой шнур
- Осциллографические пробники (N2862B или N2863B)
 - два пробника для 2-канальных моделей
 - четыре пробника для 4-канальных моделей
- CD-ROM с документацией в электронном виде
- Для моделей MSO: комплект логических пробников (N6459-60001)
- Срок гарантии: 3 года

Опции увеличения полосы пропускания осциллографов серии 2000X

- DSOX2BW12** с 70 до 100 МГц, 2 канала, только лицензия
- DSOX2BW14** с 70 до 100 МГц, 4 канала, только лицензия
- DSOX2BW22** со 100 до 200 МГц, 2 канала, только лицензия
- DSOX2BW24** со 100 до 200 МГц, 4 канала, только лицензия

Опция апгрейда до осциллографа смешанных сигналов

- DSOX2MSO** Добавление 8 цифровых каналов к осциллографу серии 2000X

Модели осциллографов серии 3000X семейства InfiniiVision

Модель	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации	Макс. глубина памяти	Число аналоговых каналов	Число цифровых каналов
DSOX3012A	100 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	2	–
MSOX3012A	100 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	2	16
DSOX3014A	100 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	4	–
MSOX3014A	100 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	4	16
DSOX3024A	200 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	4	–
MSOX3024A	200 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	4	16
DSOX3032A	350 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	2	–
MSOX3032A	350 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	2	16
DSOX3034A	350 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	4	–
MSOX3034A	350 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	4	16
DSOX3052A	500 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	2	–
MSOX3052A	500 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	2	16
DSOX3054A	500 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	4	–
MSOX3054A	500 МГц	4 Гвыб/с	4 Мвыб	4	16
DSOX3102A	1 ГГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	2	–
MSOX3102A	1 ГГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	2	16
DSOX3104A	1 ГГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	4	–
MSOX3104A	1 ГГц	5 Гвыб/с	4 Мвыб	4	16

Принадлежности, включенные в стандартный комплект поставки

- Сетевой шнур
- Осциллографические пробники (N2862B, N2863B или N2890A)
 - два пробника для 2-канальных моделей
 - четыре пробника для 4-канальных моделей
- CD-ROM с документацией в электронном виде
- Для моделей MSO: комплект логических пробников (N6450-60001)
- Срок гарантии: 3 года

Опции увеличения полосы пропускания осциллографов серии 3000X

- DSOX3BW24** со 100 до 200 МГц, 4 канала, только лицензия
- DSOX3BW32** со 100 до 350 МГц, 2 канала, сервисный центр
- DSOX3BW34** с 200 до 350 МГц, 4 канала, сервисный центр
- DSOX3BW52** с 350 до 500 МГц, 2 канала, только лицензия
- DSOX3BW54** с 350 до 500 МГц, 4 канала, только лицензия
- DSOX3BW12** с 500 МГц до 1 ГГц, 2 канала, сервисный центр
- DSOX3BW12** с 500 МГц до 1 ГГц, 2 канала, сервисный центр

Опция апгрейда до осциллографа смешанных сигналов

- DSOX3MSO** Добавление 16 цифровых каналов к осциллографу серии 3000X

Пробники для осциллографов серий 2000X и 3000X

Пассивные пробники

- N2862B** Пассивный пробник, 150 МГц, 10:1 (по одному пробнику на каждый канал включено в комплект поставки для моделей с полосой пропускания 100 МГц)
- N2863B** Пассивный пробник, 300 МГц, 10:1 (по одному пробнику на каждый канал включено в комплект поставки для моделей с полосой пропускания 200 МГц)
- N2890A** Пассивный пробник, 500 МГц, 10:1 (по одному пробнику на каждый канал включено в комплект поставки для моделей с полосой пропускания 350/500 МГц/1 ГГц)
- N2889A** Пассивный пробник, 350 МГц, переключаемый коэффициент деления 10:1/1:1
- 10076B** Пассивный пробник, 250 МГц, 4 кВ, 100:1
- N2771B** Пассивный пробник, 50 МГц, 30 кВ, 1000:1

Логические пробники

- N6459-60001** Кабель для 8 цифровых каналов осциллографа смешанных сигналов (MSO) (по одному кабелю включено в комплект поставки для всех моделей MSO, а также для опции апгрейда DSOX2MSO)
- N6450-60001** Кабель для 16 цифровых каналов осциллографа смешанных сигналов (MSO) (по одному кабелю включено в комплект поставки для всех моделей MSO, а также для опции апгрейда DSOX3MSO)

Активные несимметричные пробники

- N2795A** Активный пробник, 1 ГГц, ±8 В, интерфейс AutoProbe

Активные дифференциальные пробники

- N2790A** Дифференциальный пробник, переключаемый коэффициент деления 50:1/500:1, 100 МГц, ±1,4 кВ, интерфейс AutoProbe
- N2792A** Дифференциальный пробник, 10:1, 200 МГц, ±20 В
- N2793A** Дифференциальный пробник, 10:1, 800 МГц, ±15 В

Токовые пробники

- 1146A** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 100 кГц, 100А
- 1147A** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 50 МГц, 15А, интерфейс AutoProbe
- N2893A** Токовый пробник постоянного и переменного тока, 100 МГц, 15А, интерфейс AutoProbe

Измерительные приложения для осциллографов серии 2000X

- DSOX2WAVEGEN** Встроенный генератор функций
- DSOXEDK** Комплект учебных материалов по осциллографу для ВУЗОВ
- DSOX2MASK** Испытание на соответствие маске
- DSOX2SGM** Сегментированная память
- B4610A** Анализ в автономном режиме собранных данных на ПК

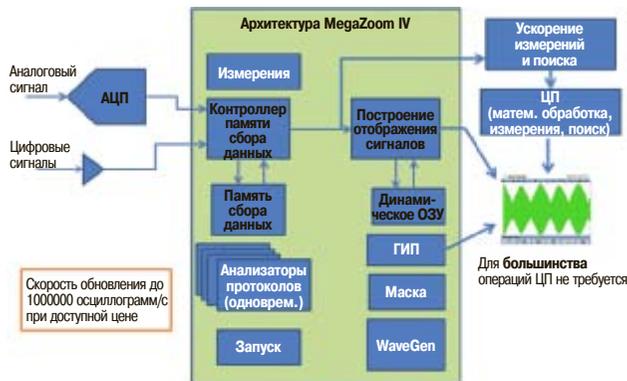
Измерительные приложения для осциллографов серии 3000X

- DSOX3MEMUP** Увеличение глубины памяти до 4 Мвыб
- DSOX3WAVEGEN** Встроенный генератор функций/сигналов произвольной формы
- DSOXEDK** Комплект учебных материалов по осциллографу для преподавателей образовательных учреждений
- DSOX3MASK** Испытание на соответствие маске
- DSOX3SGM** Сегментированная память
- DSO3ADV MATH** Расширенные математические функции с данными сигналов
- DSOX3VID** Запуск по видеосигналам и анализ результатов измерений для стандартов телевидения высокой четкости HDTV
- DSOX3EMBD** Запуск по сигналам и декодирование данных встроенных последовательных шин (I²C, SPI)
- DSOX3COMP** Запуск по сигналам и декодирование данных компьютерных последовательных шин (RS232/422/485/UART)
- DSOX3AUTO** Запуск по сигналам и декодирование данных автомобильных и промышленных последовательных шин (CAN, LIN)
- DSOX3AUDIO** Запуск по сигналам и декодирование данных аудиосигналов (I²S)
- DSOX3FLEX** Запуск по сигналам и декодирование данных автомобильной последовательной шины FlexRay
- DSOX3AERO** Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин (MIL-STD 1553 и ARNC 429)
- DSOX3PWR** Приложение для измерения и анализа параметров мощности
- U1881A** Приложение для испытания импульсных источников питания
- B4610A** Анализ в автономном режиме собранных данных на ПК

Принадлежности для осциллографов серий 2000X и 3000X

- DSOXLAN** Модуль интерфейсов LAN и VGA
- DSOXGPiB** Модуль интерфейса GPiB
- N6456A** Комплект для монтажа в стойку
- N6457A** Мягкая сумка для переноски и крышка передней панели
- N6458A** Печатная копия руководства
- N2744A** Интерфейсный адаптер пробника T2A (переход между интерфейсом TekProbe для подключения пробников компании Tektronix и интерфейсом AutoProbe компании Agilent)

Компанией Agilent разработана архитектура осциллографов с глубокой памятью 4-го поколения *MegaZoom IV*, основанная на специализированных СБИС и объединяющая в одном приборе функции осциллографа, логического анализатора, анализатора протоколов и встроенного генератора функций WaveGen в компактном конструктиве по доступной цене. Архитектура *MegaZoom IV* 4-го поколения обеспечивает самую высокую в отрасли скорость обновления сигналов в сочетании с глубокой памятью сбора данных, обладающей быстрой реакцией.



Для удовлетворения настоящих и будущих потребностей осциллограф должен позволять добавлять свойства, позволяющие сократить продолжительность испытаний и отладки при сохранении доступной цены. Это является достаточно сложной задачей для разработчиков осциллографов. В компании Agilent эта задача решается путём разработки специализированных СБИС. Показанные на рисунке выше шесть блоков с белым текстом теперь полностью интегрированы в одну специализированную СБИС. За счёт этого ещё больше были улучшены все основные технические характеристики, обеспечено ускорение выполняемых функций с сохранением оптимальных рабочих диапазонов и производительности при более глубоких возможностях анализа сигналов. Такая последовательная политика включения большинства функций осциллографа в состав одной СБИС улучшает технические характеристики прибора при одновременном снижении цены. Теперь большее число инженеров и техников получили доступ к функциям, которые раньше были доступны только в более дорогих осциллографах, что позволяет им быстрее продвигать свои продукты на рынок при обеспечении значительно более высокой надёжности их работы.

Самая высокая скорость обновления сигналов

Высокая скорость обновления может улучшить отображение сигнала на осциллографе, позволяя увидеть едва различимые детали сигнала, такие как шум или джиттер, за счёт модуляции интенсивности отображения. Но ещё более важно, что высокая скорость обновления увеличивает вероятность захвата редких и случайных событий, которые не были бы захвачены осциллографом с невысокой скоростью обновления. Это связано с понятием так называемого слепого или мертвого времени, то есть времени, которое требуется осциллографу для захвата данных и изображения сигнала. В осциллографах, которые используют традиционную архитектуру, скорость обновления не превышает 55000 осциллограмм/с, но только в специальных режимах. В осциллографах с архитектурой *MegaZoom IV*, использующей специализированные СБИС, как показано на рисунке выше, скорость обновления может достигать более 1000000 осциллограмм/с. Это обеспечивает минимальное мертвое время осциллографа и увеличивает вероятность захвата редких глитчей.

В других случаях требуется просто просмотреть сигнал и оценить его качество с точки зрения стабильности и отсутствия шумов. Пользователь мгновенно выполняет анализ, оценивает ситуацию и переходит к следующему сигналу. Именно в этом режиме скорость обновления очень важна. Если осциллограф медленно отображает сигналы из-за невысокой скорости обновления, он не «видит» входной сигнал в течение длительного интервала времени. Применение осциллографа с архитектурой *MegaZoom* даёт значительно большую уверенность в том, что пользователь видит самое достоверное из возможных представление сигнала, что ускоряет отладку и сокращает время испытаний, а также повышает качество и надёжность конечного продукта.

Объединение нескольких приборов в одном

Преимущества архитектуры *MegaZoom* не ограничиваются лишь более быстрой скоростью обновления сигналов. Этот подход позволяет интегрировать в специализированной СБИС функции других приборов. В результате пользователь получает не только осциллограф с развитыми функциями, но и интегрированный осциллограф смешанных сигналов (MSO), который добавляет цифровые каналы для анализа временных диаграмм, встроенный генератор функций и анализатор протоколов последовательных шин.

Каждый из этих приборов предлагает новые инновационные средства, повышающие эффективность отладки и позволяющие использовать один моноблочный прибор вместо нескольких отдельных приборов.

Осциллограф

Осциллограф используется для захвата данных. Чем больше данных он может захватить с большей частотой дискретизации, тем больше подробностей можно будет увидеть в исследуемом сигнале. При разработке современных устройств часто требуется захватывать длинные, неповторяющиеся сигналы, сохраняя высокую частоту дискретизации, а затем быстро увеличивать интересующий участок сигнала. Технические решения, реализованные в архитектуре глубокой памяти *MegaZoom IV* компании Agilent, автоматически выбирают большую глубину памяти, когда это необходимо для поддержания высокой частоты дискретизации, сохраняя при этом также высокую скорость обновления. Ручная прокрутка запомненных данных с целью поиска интересующих событий может оказаться медленной и утомительной. Но если осциллограф имеет функцию автоматического поиска и навигации, пользователь может легко задать критерии поиска и затем быстро переместиться к этим, найденным и помеченным, событиям, используя клавиши навигации вперёд и назад на передней панели.

Осциллограф смешанных сигналов

В современных устройствах широко применяются цифровые сигналы, а традиционные осциллографы имеют 2 или 4 канала, и этого часто недостаточно для выполнения текущей работы. С добавлением 16 встроенных цифровых каналов для анализа временных диаграмм получается до 20 коррелированных во времени каналов, которые можно использовать для запуска, захвата и просмотра событий с помощью одного прибора. Это позволяет более гибко использовать средства, доступные для отладки, за счёт увеличения числа одновременно отображаемых сигналов и получать более четкое представление об испытуемом устройстве. В ряде случаев использование дополнительных функций в осциллографе на несколько порядков снижает скорость обновления сигналов и реакцию осциллографа. В осциллографах с архитектурой *MegaZoom* за счёт интеграции цифровых каналов в специализированную СБИС, эта проблема отсутствует.

WaveGen - встроенный генератор функций

Встроенный генератор функций с диапазоном частот 20 МГц является идеальным для учебных и исследовательских целей. Его можно использовать для генерации сигналов стимулов синусоидальной, прямоугольной и пилообразной формы, импульсов, напряжения постоянного тока и шумоподобных сигналов для подачи их на испытуемое устройство. Поскольку генератор интегрирован, пользователю придется изучить лишь одну систему меню и один интерфейс. Генератор функций *WaveGen* можно использовать для генерации различных встроенных сигналов при изучении студентами-физиками и электротехниками принципов работы осциллографа и основных измерений параметров сигналов с помощью осциллографа.

Испытания на соответствие маске в архитектуре *MegaZoom*

Высокая скорость обновления сигналов, обеспечиваемая архитектурой *MegaZoom*, позволяет реализовать испытания на соответствие маске аппаратным способом и проверять миллионы сигналов за 1-3 секунды. В осциллографах с традиционной архитектурой испытания на соответствие маске реализуются программным способом и возлагаются на центральный процессор, поэтому для проверки миллионов осциллограмм сигналов может потребоваться несколько дней.

Ускорение анализа протоколов последовательных шин

Специализированная СБИС архитектуры *MegaZoom* имеет встроенную систему анализа протоколов последовательных шин, то есть декодирование выполняется аппаратным способом, а не программным, как в традиционных осциллографах. Методы программной обработки работают медленнее, и обновление сигналов может занять несколько секунд, особенно при использовании глубокой памяти, которая требуется для захвата множества пакетных сигналов последовательных шин. А при одновременном анализе нескольких последовательных шин скорость обновления декодированных сигналов может быть еще меньше. При аппаратной реализации декодирование существенно ускоряется, что повышает вероятность захвата редких ошибок протоколов последовательных шин благодаря интеграции этих функций в одной СБИС без ущерба для скорости обновления. Для сравнения между собой данных двух последовательных шин можно одновременно декодировать и просматривать их с временным разделением в окне «Lister» (просмотрщик).



Спец. раздел

MegaZoom
DSO5012A
DSO5014A
DSO5032A
DSO5034A
DSO5052A
DSO5054A

- Глубокая память MegaZoom III - до 8 Мвыб в станд. комплектации
- Скорость обновления до 100000 осциллограмм/с
- Дисплей XGA с разрешением 1024 x 768 и 256 уровнями яркости
- Исчерпывающий набор средств подключения в стандартной комплектации — интерфейсы USB, LAN, GPIB и выход XGA
- Соответствие классу C стандарта LXI
- Гарантийный срок - 3 года с возможностью расширения до 5 лет



Традиционные настольные осциллографы хороши при определении параметров сигналов, о существовании которых пользователь знает. Глубокая память MegaZoom III компании Agilent и быстрая скорость обновления позволяют обнаруживать сигналы, о которых заранее ничего не известно. Осциллографы серии DSO5000 выгодно используют ту же архитектуру MegaZoom III, уже используемую в высокопроизводительных настольных и лабораторных осциллографах компании Agilent. Глубокая память с мгновенной реакцией, быстрой скоростью обновления экрана и минимальным «мертвым временем» и система отображения, как у аналоговых осциллографов, - все это представлено в компактном корпусе по цене, сравнимой со старыми осциллографами.

Какое значение имеет глубокая память

Возможность просмотра сигналов в течение более длительных периодов времени – Это наиболее простое для понимания использование глубокой памяти. Чем больше выборок можно собрать, тем больше время, в течение которого можно просматривать сигналы при заданной частоте дискретизации. Более длительный сбор данных позволяет лучше понять причинно-следственные связи в схеме, что значительно упрощает поиск основной причины сбоя. Пользователю не нужно «сшивать» вместе несколько результатов сборов данных или устанавливать очень точные условия запуска. В результате меньше времени тратится на обнаружение событий, и больше - на их анализ.

Возможность более детального анализа сигналов – Связь между глубиной памяти и частотой сбора данных (частотой дискретизации) не так очевидна. Для всех осциллографов в рекламных целях публикуются максимальные значения частот дискретизации, но большинство осциллографов способны поддерживать эти максимальные частоты дискретизации только при немногих установках скорости развертки. Например, в случае осциллографа с максимальной частотой дискретизации 5 Гвыб/с и глубиной памяти 10 Квыб заполнение памяти произойдет в течение 2 мс. Поскольку временная шкала осциллографов имеет 10 делений, понятно, что при любых установках коэффициента развертки больше 200 нс/дел, частота дискретизации должна быть снижена.

Технические характеристики

	DSO5012A	DSO5014A	DSO5032A	DSO5034A	DSO5052A	DSO5054A
Полоса пропускания	100 МГц	100 МГц	300 МГц	300 МГц	500 МГц	500 МГц
Частота дискретизации	2 Гвыб/с для каждого канала	2 Гвыб/с для каждого канала	2 Гвыб/с для каждого канала	2 Гвыб/с для каждого канала	2 Гвыб/с для каждого канала 4 ГГц, макс. *	2 Гвыб/с для каждого канала 4 ГГц, макс. *
Число каналов	2	4	2	4	2	4
Дисплей	Цветной ЖК дисплей XGA с разрешением 1024 x 768 с 256 уровнями яркости					
Глубина памяти	8 Мвыб макс. в стандартной комплектации *					
Скорость обновления экрана	До 100000 осциллограмм/с					
Коэффициенты отклонения	от 2 мВ/дел до 5 В/дел					
Макс. входное напряжение	300 В СКЗ, 400 В (пик. значение) для категории защиты CAT I, кратковременный выброс напряжения 1,6 кВ (пик. значение), 100 В СКЗ, 400 В (пик. значение) для категории защиты CAT II					
Входной импеданс	1 МОм ± 1%, параллельная емкость 12 пФ или 50 Ом ± 1,5% (устанавливается пользователем)					
Погрешность временной базы	25 x 10 ⁻⁶ при 40°C; 40 x 10 ⁻⁶ при 55°C					
Режимы развертки	Main (основная), Delayed (задержанная), XY, Roll (прокрутка)					
Режимы запуска	По перепаду, длительности импульса, кодовому слову, по ТВ сигналу (в том числе, стандартов HDTV/EDTV, NTSC, PAL, PAL-M или SECAM), по длительности кодового слова, по сигналам шин CAN, LIN, USB, I ² C, I ² S, SPI					
Габаритные размеры	38,5 см (ширина) x 18,8 см (высота) x 17,4 см (глубина) - без ручек					
Масса	4,1 кг					

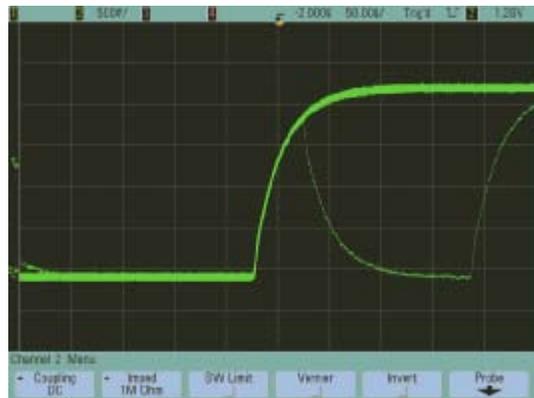
* Максимальные значения частоты дискретизации и глубины памяти достигаются при чередовании двух каналов.

Поэтому при анализе модулированных сигналов возникает риск возникновения эффекта наложения. В других случаях можно просто пропустить важные детали сигнала при его увеличении. Глубокая память позволяет поддерживать высокую частоту дискретизации в течение более длительных периодов времени.

Возможность постоянного использования быстрой и глубокой памяти – Глубокая память MegaZoom III является уже третьим поколением архитектуры быстрой и глубокой памяти, представленной компанией Agilent еще в 1996 году. В отличие от опций глубокой памяти других осциллографов, глубокая память MegaZoom III не является специальным режимом с медленной реакцией. Она всегда включена, всегда обладает быстрой реакцией и всегда в распоряжении пользователя. Дисплей мгновенно реагирует на команды пользователя, на изменение установки коэффициента развертки при масштабировании или панорамировании изображения сигналов в окне задержанной развертки.

Какое значение имеет быстрая скорость обновления

У осциллографа с более высокой скоростью обновления меньше мертвое время между сборами данных. Почему важно снизить до минимума мертвое время? Захват редкого случайного глитча может оказаться трудной задачей, поскольку пользователь не в состоянии предсказать, когда этот глитч возникнет. Если это случится в течение мертвого времени осциллографа, глитч будет пропущен. Чем меньше мертвое время, тем выше вероятность того, что глитч возникнет во время сбора данных. Благодаря тому, что осциллограф имеет скорость обновления до 100000 осциллограмм/с в реальном времени режиме сбора данных, меньше шансов пропустить кратковременный случайный переходный процесс, меньше шансов пропустить глитч или искаженный перепад, которые вливают на работу схемы, меньше шансов пропустить все те трудноуловимые детали, поиск которых может занять дни или недели при использовании традиционных цифровых запоминающих осциллографов. При определении параметров джиттера быстрая скорость обновления позволяет быстрее получить точные результаты. А сочетание быстрой скорости обновления и дисплея XGA с высоким разрешением (1024 x 768, 256 уровней яркости) делает самые незначительные отличия при последовательных сборах данных очевидными. Обладая скоростью обновления 100000 осциллограмм/с, осциллографы серии DSO5000 могут обнаруживать перемежающиеся отказы более чем в 25 раз быстрее.



Другие функции**Режим высокого разрешения**

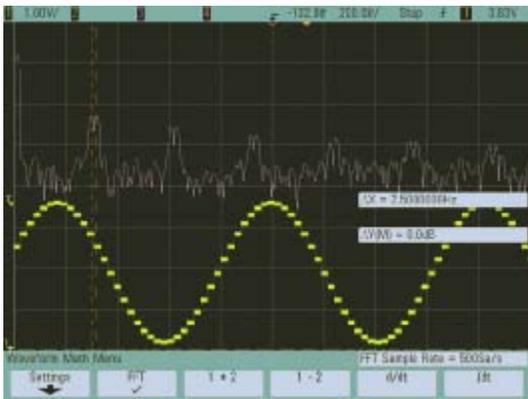
Обеспечивает разрешающую способность до 12 бит в реальном времени в режимах, снижая уровень помех. Это достигается фильтрацией последовательных выборок данных и отображением отфильтрованных результатов на экране при работе на медленных скоростях развертки (> 10 мкс/дел).

Встроенная оперативная справочная система

Встроенная оперативная справочная система доступна на 11 языках (в том числе, и русском), позволяя пользователю быстро получить ответ, если ему непонятно, как работает та или иная функция. Для этого нужно нажать и удерживать соответствующую клавишу передней панели, после чего на экране всплывает описание функции этой клавиши.

Математические функции, включая БПФ

Математические функции включают вычитание, умножение, интегрирование, дифференцирование, а также БПФ (быстрое преобразование Фурье).

**Обнаружение пиков**

Возможность обнаружения пиков длительностью 250 пс в моделях с полосой пропускания 500 МГц, 500 пс - в моделях с полосой пропускания 300 МГц и 1 нс - в моделях с полосой пропускания 100 МГц поможет пользователю обнаружить короткие глитчи.

5-разрядный аппаратный частотомер

Измеряет частоту входного сигнала до значения полосы пропускания прибора.

Функция Autoscale (автонастройка)

Выводит на экран все активные сигналы и автоматически настраивает параметры вертикального и горизонтального каналов, а также условия запуска для их наилучшего отображения.

23 автоматических измерения

При нажатии клавиши **QuickMeas** вызываются результаты последних четырех выбранных измерений. Курсоры автоматически отслеживают самое последнее выбранное измерение.

Простая процедура обновления программного обеспечения

Системное программное обеспечение хранится во флэш-ППЗУ, которое можно легко перезаписать, используя встроенный порт USB или LAN. Последние версии системного программного обеспечения и программы IntuiLink Data Capture могут быть загружены с сайта компании Agilent по адресу: www.agilent.com/find/DSO5000sw.

Возможности подключения**Интерфейсы**

Порты в стандартной конфигурации:

- 2 порта USB хоста (для внешних запоминающих устройств и принтеров); один порт расположен на передней панели, второй - на задней панели
- 1 порт USB устройства для высокоскоростного обмена данными с ПК
- Порт локальной сети (LAN) 10/100 Мбит/с для подключения к Internet/Intranet
- GPIB для упрощения интеграции в существующие испытательные системы
- Выход XGA Out для внешних мониторов и проекторов

**Соответствие классу C стандарта LXI**

Стандарт LXI (LAN eXtensions for Instrumentation - расширения локальной сети (LAN) для измерительных приборов) - стандартная архитектура для автоматизированных испытательных систем. Определяя взаимодействие системных компонентов, стандарт LXI обеспечивает быстрое и эффективное создание и переконфигурирование систем. Осциллографы серии DSO5000 реализуют заданные протоколы локальной сети (LAN) и выполняют такие требования стандарта LXI, как встроенный web-сервер, драйверIVI и команды языка SCPI.

Панели инструментов IntuiLink

Программа IntuiLink предоставляет пользователю средства для быстрого перемещения экранных изображений и данных в программы Microsoft® Word и Excel. Данные панели инструментов можно скачать с сайта компании Agilent по адресу: www.agilent.com/find/intuilink.

Программа View Score для обеспечения временной корреляции логического анализатора и осциллографа

Упрощает выполнение коррелированных во времени измерений между логическими анализаторами серий 16800/900 и осциллографами серии DSO5000. Коррелированные во времени временные диаграммы логического анализатора и осциллограммы все вместе отображаются на одном экране логического анализатора, что упрощает их просмотр и анализ. Пользователь может также запускать один прибор от другого, автоматически устранять временной сдвиг между сигналами и выполнять отслеживание маркера между приборами.

Информация для заказа

DSO5012A 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц
DSO5014A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц
DSO5032A 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 300 МГц
DSO5034A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 300 МГц
DSO5052A 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
DSO5054A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц

Принадлежности**Принадлежности, включенные в комплект поставки**

Печатная копия руководства по эксплуатации, сетевой шнур, пробники по числу каналов (для моделей DSO501x, DSO503x поставляются пробники N2863B; для моделей DSO505x - пробники 10073D), набор библиотек ввода-вывода IO Libraries Suite, руководство по обслуживанию Service Guide (CD-ROM, на английском языке), сертификат калибровки, декларация соответствия, защитная крышка передней панели. Все модели поставляются с гарантийным сроком 3 года.

Программные опции (подробнее см. страницу 249)

-SEC Режим защищенной среды
-061 MATLAB® - Базовый пакет анализа сигналов
-062 MATLAB® - Стандартный пакет анализа сигналов
N5385B Инструментальные средства осциллографов
N5423 (-LSS) Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин I²C/SPI (только для 4-канальных моделей)
N5424 (-AMS) Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин CAN/LIN (только для 4-канальных моделей)
B4610A Анализ в автономном режиме собранных данных на ПК
N5457A Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин RS-232/UART
N5468A (-SND) Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин I²S (только для 4-канальных моделей)
N5454A Сегментированная память
N5455A (-LMT) Испытания на соответствие маске

Принадлежности по дополнительному заказу

N2916B Комплект для монтажа в стойку осциллографов серий DSO5000/6000
N2917B Транспортный ящик для осциллографов серий DSO5000/6000
N2760A Мягкая сумка для переноски осциллографов серии DSO5000

Пробники по дополнительному заказу (см. страницу 251)**Пассивные пробники**

10070D Пассивный пробник, 1:1, 20 МГц, с опознанием подключения
10073D Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц, с опознанием подключения
N2863B Пассивный пробник, 10:1, 300 МГц, с опознанием подключения

Высоковольтные пробники

10076B 100:1, 4 кВ, до 250 МГц, с опознанием подключения
N2771B 1000:1, 15 кВ, до 50 МГц

Токовые пробники

1146A Токовый пробник постоянного и переменного тока до 100 кГц
1147A Токовый пробник постоянного и переменного тока до 50 МГц с интерфейсом AutoProbe

N2780B/N2781B/N2782B/N2783B Токовые пробники переменного и постоянного тока, 2 МГц, 500 А/10 МГц, 150 А/50 МГц, 30 А/100 МГц, 30 А (требуется источник питания N2779A)

MegaZoom
 DSO5012A
 DSO5014A
 DSO5032A
 DSO5034A
 DSO5052A
 DSO5054A



DSO6012A
MSO6012A
DSO6014A
MSO6014A
DSO6032A
MSO6032A
DSO6034A
MSO6034A
DSO6052A
MSO6052A
DSO6054A
MSO6054A
DSO6102A
MSO6102A
DSO6104A
MSO6104A

- Полосы пропускания 100 МГц, 300 МГц, 500 МГц и 1 ГГц, частота дискретизации до 4 Гвыб/с
- Уникальные модели осциллографов смешанных сигналов с 2+16 или 4+16 каналами и осциллографов с 2 или 4 каналами
- Глубокая память MegaZoom III - до 8 Мвыб в станд. комплектации
- Дисплей XGA с разрешением 1024 x 768, скоростью обновления до 100000 осциллограмм в секунду и 256 уровнями яркости
- Возможность апгрейда цифрового осциллографа до осциллографа смешанных сигналов
- Интерфейсы USB, LAN, GPIB и выход XGA в стандартной комплектации
- Запуск по сигналам и аппаратное декодирование данных последовательных шин I²C, SPI, I²S, CAN, LIN, RS-232/UART и FlexRay
- Опция батарейного источника питания (BAT) и кабель для питания от 12 В постоянного тока (N5429A)
- Гарантийный срок - 3 года



Высокие рабочие характеристики по приемлемой цене

Данные осциллографы идеально подходят для отладки схем, которые используют преимущества встроенных устройств с последовательной передачей данных. С полосами пропускания от 100 МГц до 1 ГГц, глубокой памятью MegaZoom III, развитой системой запуска, дисплеем высокой четкости, простотой использования аналоговых осциллографов, встроенной справочной системой, осциллографы серии DSO/MSO6000 компании Agilent предоставляют пользователю такие возможности анализа рабочих характеристик испытываемых устройств, которые несравнимы с возможностями любых других портативных осциллографов по такой же цене.

Глубокая память с быстрой реакцией

Технология MegaZoom поддерживает более высокие частоты дискретизации там, где это требуется для исследования широкого круга сигналов, а не только при быстрых скоростях развертки. Глубокая память MegaZoom не является специальным режимом, она доступна всегда. Данные отображаются на цветном дисплее XGA с 256 уровнями яркости и разрешением 1000 точек, что в два раза выше, чем у других осциллографов.

Развитая система запуска

С возрастом цифровой части в современных электронных схемах традиционные виды запуска по уровню и перепаду уже не достаточны. Портативные осциллографы серии DSO/MSO6000 компании Agilent предлагают богатый набор видов запуска, который позволяет легко локализовать и анализировать ошибочные условия сложных сигналов.

Доступные приложения и опции

Осциллографы серии DSO/MSO6000 компании Agilent предлагают также широкий выбор дополнительных опций для расширения возможностей отладки и декодирования для конкретных применений, включая отладку ПЛИС, запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин CAN, LIN и FlexRay и другие.

Технические характеристики осциллографов серии DSO/MSO6000A

	601xA	603xA	605xA	610xA
Число каналов	2 (DSO6012A) 4 (DSO6014A) 2 + 16 (MSO6012A) 4 + 16 (MSO6014A)	2 (DSO6032A) 4 (DSO6034A) 2 + 16 (MSO6032A) 4 + 16 (MSO6034A)	2 (DSO6052A) 4 (DSO6054A) 2 + 16 (MSO6052A) 4 + 16 (MSO6054A)	2 (DSO6102A) 4 (DSO6104A) 2 + 16 (MSO6102A) 4 + 16 (MSO6104A)
Осциллографические каналы				
Полоса пропускания	100 МГц	300 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Макс. входное напряжение	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)
Разрешение	8 бит	8 бит	8 бит	8 бит
Режим высокого разрешения	12 бит при коэф-те развертки ≥ 10 мкс/дел	и частоте дискретизации 4 Гвыб/с или ≥ 20 мкс/дел	и частоте дискретизации 4 Гвыб/с или ≥ 20 мкс/дел	и частоте дискретизации 2 Гвыб/с
Коэффициенты отклонения	от 1 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм или 50 Ом)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм или 50 Ом)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм), от 2 мВ/дел до 1 В/дел (входной импеданс 50 Ом)
Глубина памяти		8 Мвыб макс. в стандартной комплектации		
Коэффициенты развертки	от 5 нс/дел до 50 с/дел	от 2 нс/дел до 50 с/дел	от 1 нс/дел до 50 с/дел	от 500 пс/дел до 50 с/дел
Обнаружение пиков	1 нс	500 пс	250 пс	250 пс
Система запуска				
Источники	каналы 1, 2, 3, 4, сеть, внешний, каналы D15-D0 (устанавливаются пользователем)			
Режимы	По перепаду, длительности импульса, кодовому слову, ТВ сигналу, длительности кодового слова, по последовательности событий, по условиям шин CAN, LIN, USB, I ² C, I ² S и интерфейса SPI, по N-му перепаду пакета (усовершенствованные режимы запуска по условиям шин CAN, LIN, FlexRay, RS-232/UART доступны при покупке опций приложений)			
Дисплей	Цветной ЖК дисплей с высокой четкостью			
Тип	768 точек по вертикали, 1024 точки по горизонтали, 256 уровней яркости			
Измерения				
Автоматические	Peak-Peak (размах), Minimum (мин. значение), Maximum (макс. значение), Average (среднее значение), Amplitude (амплитуда), Base (уровень основания), Top (уровень вершины), Preshoot (выброс до фронта), Overshoot (выброс за фронтом), RMS (СКЗ), стандартное отклонение, Frequency (частота повторения), Period (период повторения), +Width (длительность полож. импульса), -Width (длительность отриц. импульса), Duty Cycle (коэффициент заполнения) - для всех каналов. Rise Time (длительность фронта), Fall Time (длительность среза), X at Max Y (значение времени, соответствующее максимуму), X at Min Y (значение времени, соответствующее минимуму), Delay (задержка), Phase (фаза) - только для аналоговых каналов.			
Частотомер	Встроенный частотомер (5 десятичных разрядов) по любому из каналов. Может измерять частоту до значения полосы пропускания осциллографа. Разрешение частотомера можно увеличить до 8 разрядов при использовании внешнего опорного источника 10 МГц			
Курсоры	Устанавливаются вручную или автоматически для отсчета значений по горизонтали (X, ΔX, 1/ΔX), по вертикали (Y, ΔY)			
Математические функции	Одна из функций 1 – 2, 1 x 2, БПФ, дифференцирование, интегрирование, квадратный корень.			
Запоминающие устройства				
Тип	Хост-порты USB 1.1 на передней и задней панелях			
Форматы изображений и данных осциллограмм	BMP или PNG, значения X и Y (время/напряжение) в формате CSV			
Стандартные порты	USB 2.0 для высокоскоростных устройств, два хост-порта USB 1.1, 10/100-BaseT LAN, IEEE 488.2 GPIB и XGA видеовыход			
Встроенная справочная система	Доступна на 6 языках: английском, упрощенном китайском, японском, немецком, французском и русском.			
Гарантийный срок	3 года			
Габаритные размеры	35,4 см (ширина) x 18,8 см (высота) x 28,2 см (глубина) - без ручек			
Масса без упаковки	4,9 кг			



DSO6014L
DSO6054L
DSO6104L

- Три модели 4-канальных осциллографов с полосами пропускания 100 МГц, 500 МГц и 1 ГГц
- Низкопрофильный корпус высотой 1U (4,45 см)
- Частота дискретизации до 4 Гвыб/с
- Глубокая память MegaZoom III - до 8 Мвыб в станд. комплектации
- Встроенный web-браузер для управления
- Интерфейсы USB, LAN, GPIB и выход XGA в стандартной комплектации
- Опция анализа смешанных сигналов
- Полная совместимость с осциллографами серии DSO/MSO6000A
- Оптимизированы для автоматизированных и производственных испытаний
- Соответствие классу C стандарта LXI
- Гарантийный срок - 3 года



Цифровые запоминающие осциллографы серии DSO6000L компании Agilent имеют четыре осциллографических канала в компактном, низкопрофильном корпусе высотой 1 U и шириной 19 дюймов, позволяющим сэкономить значительную часть внутривстраиваемого пространства.

Эффективный сбор данных с глубокой памятью MegaZoom III

Как и в других осциллографах компании Agilent, глубокая память в низкопрофильных осциллографах серии DSO6000L основана на технологии MegaZoom III. Глубина памяти 8 Мвыб в стандартной комплектации позволяет захватывать длинные неповторяющиеся сигналы, поддерживая высокую частоту дискретизации и хорошее временное разрешение.

Опция анализа смешанных сигналов

При работе как с аналоговыми, так и цифровыми схемами, осциллографы серии DSO6000L могут помочь более подробно анализировать активность сигналов. Можно модернизировать осциллограф серии DSO6000L до осциллографа смешанных сигналов, который имеет 4 осциллографических канала + 16 логических каналов. Все эти каналы точно коррелированы во времени. Используя осциллограф смешанных сигналов (MSO), можно на одном экране одновременно наблюдать аналоговые, параллельные, цифровые и декодированные сигналы последовательных шин.

Удобство системной интеграции

Скобы и направляющие для установки в стойку поставляются в стандартной комплектации с каждым прибором. Поскольку вентиляторы в этих осциллографах расположены по боковым сторонам и сзади (вверху и внизу вентиляторов нет), другие приборы можно монтировать непосредственно над или под ними. Имеется встроенный web-сервер для дистанционного управления и доступа к осциллографу с помощью стандартного web-браузера, который поддерживает технологию Java и работает на ПК пользователя. Имеется также опциональный режим защищенной среды, который обеспечивает наивысший уровень защиты конфиденциальных данных, гарантируя, что внутренняя память будет очищена от всех установок прибора и сигналов при выключении питания. Поскольку осциллографы серии DSO6000L соответствуют классу C стандарта LXI и полностью совместимы с портативными осциллографами серии DSO/MSO6000A, за счет этого обеспечивается простой переход от разработки к производству. Инженеры могут использовать портативные осциллографы серии DSO/MSO6000A, соответствующие классу C стандарта LXI, на этапе НИОКР, задействуя при этом дисплей, клавиатуру и ручки для быстрого доступа ко всему богатству возможностей осциллографа. При переходе на этап производства можно использовать оптимизированные для системного применения осциллографы серии DSO6000L, также соответствующие классу C стандарта LXI, но без дисплея.

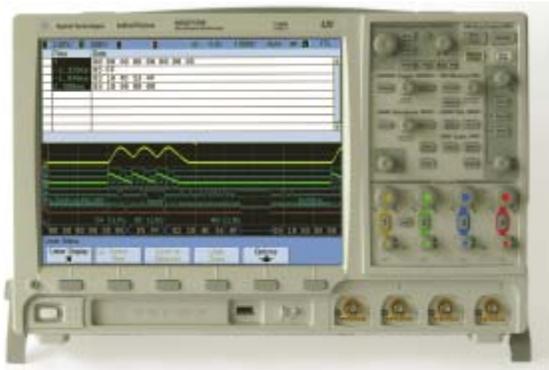
Технические характеристики осциллографов серии 6000L

	DSO6014L	DSO6054L	DSO6104L
Число каналов	4 осциллографических канала (16 логических каналов доступны в виде опции)	4 осциллографических канала (16 логических каналов доступны в виде опции)	4 осциллографических канала (16 логических каналов доступны в виде опции)
Осциллографические каналы			
Полоса пропускания	100 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Макс. входное напряжение	400 В (напряжение постоянного тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение постоянного тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение постоянного тока + пик. значение напряжения переменного тока)
Разрешение	8 бит	8 бит	8 бит
Режим высокого разрешения	при < 100 нс/дел: 8 бит 500 нс/дел: 9 бит 2 мкс/дел: 10 бит 10 мкс/дел: 11 бит ≥ 50 мкс/дел: 12 бит	при < 100 нс/дел: 8 бит 500 нс/дел: 9 бит 2 мкс/дел: 10 бит 10 мкс/дел: 11 бит ≥ 50 мкс/дел: 12 бит	при < 100 нс/дел: 8 бит 500 нс/дел: 9 бит 2 мкс/дел: 10 бит 10 мкс/дел: 11 бит ≥ 50 мкс/дел: 12 бит
Глубина памяти		8 Мвыб макс. в стандартной комплектации	
Коэффициенты развертки	от 5 нс/дел до 50 с/дел	от 1 нс/дел до 50 с/дел	от 500 пс/дел до 50 с/дел
Обнаружение пиков	1 нс	250 пс	250 пс
Система запуска			
Источники	DSO6xx4L: каналы 1, 2, 3, 4, сеть, внешний и каналы D15-D0 (для осциллографов, расширенных до MSO)		
Режимы	По перелазу, длительности импульса, кодовому слову, ТВ сигналу, длительности кодового слова, по последовательности событий, по условиям шин CAN, LIN, USB, I ² S, I ² C и интерфейса SPI, по N-му перелазу пакета (усовершенствованные режимы запуска по условиям шин CAN, LIN и FlexRay доступны при покупке опций приложений)		
Дисплей	—	—	—
Измерения			
Автоматические	Peak-Peak (размах), Minimum (мин. значение), Maximum (макс. значение), Average (среднее значение), Amplitude (амплитуда), Base (уровень основания), Top (уровень вершины), Preshoot (выброс до фронта), Overshoot (выброс за фронтом), RMS (СКЗ), стандартное отклонение, Frequency (частота повторения), Period (период повторения), +Width (длительность полож. импульса), -Width (длительность отриц. импульса), Duty Cycle (коэффициент заполнения) - для всех каналов. Rise Time (длительность фронта), Fall Time (длительность среза), X at Max Y (значение времени, соответствующее максимуму), X at Min Y (значение времени, соответствующее минимуму), Delay (задержка), Phase (фаза) - только для аналоговых каналов.		
Частотомер	Встроенный частотомер (5 десятичных разрядов) по любому из каналов. Может измерять частоту до значения полосы пропускания осциллографа. Разрешение частотомера можно увеличить до 8 разрядов при использовании внешнего опорного источника 10 МГц		
Математические функции	Одна из функций 1 – 2, 1 x 2, БПФ, дифференцирование, интегрирование, квадратный корень.		
Стандартные порты	USB 2.0 для высокоскоростных устройств, два хост-порта USB 1.1, 10/100-BaseT LAN, IEEE 488.2 GPIB и XGA видеовыход		
Встроенная справочная система	Доступна языком: английским, упрощенном китайском, японском, немецком, французском и русском.		
Гарантийный срок	3 года		
Габаритные размеры	43,5 см (ширина) x 27 см (глубина) x 4,2 см (высота) - без скобок		
Масса без упаковки	2,45 кг		



DSO7012B
DSO7014B
MSO7012B
MSO7014B
DSO7032B
DSO7034B
MSO7032B
MSO7034B
DSO7052B
DSO7054B
MSO7052B
MSO7054B
DSO7104B
MSO7104B

- Дисплей XGA с разрешением 1024 x 768, скоростью обновления до 100000 осциллограмм в секунду, 256 уровнями яркости и размером по диагонали 12,1 дюйма – примерно на 40% больше, чем у любых других осциллографов в этом классе
- Полосы пропускания 100 МГц, 350 МГц, 500 МГц и 1 ГГц, частота дискретизации до 4 Гвыб/с
- Модели осциллографов смешанных сигналов с 2+16 или 4+16 каналами и осциллографов с 2 или 4 каналами
- Глубокая память MegaZoom III - до 8 Мвыб в станд. комплектации
- Возможность модернизации цифрового осциллографа до осциллографа смешанных сигналов
- Интерфейсы USB, LAN и выход XGA в стандартной комплектации
- Запуск по сигналам и аппаратное декодирование данных последовательных шин: I²C, SPI, USB, I²S, CAN/LIN, RS-232/UART, FlexRay, MIL-STD 1553
- Гарантийный срок - 3 года



Самый большой дисплей в своем классе

Большой цветной дисплей (12,1 дюйма по диагонали) высокой четкости (1024 x 768) с 256 уровнями яркости обеспечивает точное представление исследуемых сигналов. Увеличенный размер экрана позволяет легко просматривать одновременно до 20 каналов последовательной передачи данных.

Новые функциональные возможности серии 7000B

- Выполнение операций поиска и навигации с помощью соответствующих органов управления передней панели.
- Ручки настройки с функцией нажатия для быстрого доступа к наиболее часто используемым свойствам/режимам.
- Отдельные клавиши передней панели для управления запуском и декодированием данных последовательных шин, управления цифровыми каналами и управления запуском по ТВ сигналам.
- Отдельная ручка управления курсорами.
- Просмотрщик данных последовательных шин (Serial Lister).
- Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин MIL-STD 1553.
- Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин I²S.
- Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин FlexRay второго поколения в соответствии со спецификацией физического уровня.
- Новые миниатюрные пассивные пробники N287xA, приобретаемые по дополнительному заказу.
- Измерения и математические операции с использованием данных глубокой памяти.

Наилучшие возможности исследования сигналов

В данных осциллографах обеспечиваются такие возможности исследования редких событий и критически важных деталей, которые пользователь никогда прежде не имел. Рекомендуется поставить рядом осциллограф серии 7000 и осциллограф, используемый в настоящее время, и испытать их в различных режимах работы, чтобы убедиться в этом.

Технические характеристики осциллографов серии 7000B

	701xB	703xB	705xB	7104B
Число каналов	2 (DSO7012B) 4 (DSO7014B) 2+16 (MSO7012B) 4+16 (MSO7014B)	2 (DSO7032B) 4 (DSO7034B) 2+16 (MSO7032B) 4+16 (MSO7034B)	2 (DSO7052B) 4 (DSO7054B) 2+16 (MSO7052B) 4+16 (MSO7054B)	4 (DSO7104B) 4+16 (MSO7104B)
Осциллографические каналы				
Полоса пропускания	100 МГц	350 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Макс. входное напряжение	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)
Разрешение	8 бит	8 бит	8 бит	8 бит
Режим высокого разрешения	12 бит при коэф-те развертки ≥ 10 мкс/дел и частоте дискретизации 4 Гвыб/с или ≥ 20 мкс/дел и частоте дискретизации 2 Гвыб/с	12 бит при коэф-те развертки ≥ 10 мкс/дел и частоте дискретизации 4 Гвыб/с или ≥ 20 мкс/дел и частоте дискретизации 2 Гвыб/с	12 бит при коэф-те развертки ≥ 10 мкс/дел и частоте дискретизации 4 Гвыб/с или ≥ 20 мкс/дел и частоте дискретизации 2 Гвыб/с	12 бит при коэф-те развертки ≥ 10 мкс/дел и частоте дискретизации 4 Гвыб/с или ≥ 20 мкс/дел и частоте дискретизации 2 Гвыб/с
Коэффициенты отклонения	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм или 50 Ом)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм или 50 Ом)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм или 50 Ом)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм, от 2 мВ/дел до 1 В/дел (входной импеданс 50 Ом)
Глубина памяти		8 Мвыб макс. в стандартной комплектации		
Коэффициенты развертки	от 2 нс/дел до 50 с/дел	от 2 нс/дел до 50 с/дел	от 1 нс/дел до 50 с/дел	от 500 пс/дел до 50 с/дел
Обнаружение пиков	500 пс	500 пс	250 пс	250 пс
Система запуска				
Источники	каналы 1, 2, 3, 4, сеть, внешний, каналы D15-D0 (устанавливаются пользователем)			
Режимы	По перепаду, длительности импульса, кодовому слову, ТВ сигналу, длительности кодового слова, по последовательности событий, по условиям шин CAN, LIN, FlexRay, I ² C, I ² S и интерфейса SPI, по N-му перепаду пакета (усовершенствованные режимы запуска по условиям шин CAN, LIN, FlexRay, I ² C, I ² S, RS-232/UART доступны при покупке опций приложений)			
Дисплей	Цветной ЖК дисплей с высокой четкостью с размером по диагонали 12,1 дюйма (255 мм x 184 мм)			
Тип	768 точек по вертикали, 1024 точки по горизонтали, 256 уровней яркости			
Измерения				
Автоматические	Peak-Peak (размах), Minimum (мин. значение), Maximum (макс. значение), Average (среднее значение), Amplitude (амплитуда), Base (уровень основания), Top (уровень вершины), Preshoot (выброс до фронта), Overshoot (выброс за фронтом), RMS (СКЗ), стандартное отклонение, Frequency (частота повторения), Period (период повторения), +Width (длительность полож. импульса), -Width (длительность отриц. импульса), Duty Cycle (коэффициент заполнения) - для всех каналов. Rise Time (длительность фронта), Fall Time (длительность среза), X at Max Y (значение времени, соответствующее максимуму), X at Min Y (значение времени, соответствующее минимуму), Delay (задержка), Phase (фаза) - только для аналоговых каналов.			
Частотомер	Встроенный частотомер (5 десятичных разрядов) по любому из каналов. Может измерять частоту до значения полосы пропускания осциллографа. Разрешение частотомера можно увеличить до 8 разрядов при использовании внешнего опорного источника 10 МГц			
Курсоры	Устанавливаются вручную или автоматически для отсчета значений по горизонтали (X, ΔX, 1/ΔX), по вертикали (Y, ΔY)			
Математические функции	Одна из функций 1 – 2, 1 x 2, БПФ, дифференцирование, интегрирование, квадратный корень.			
Запоминающие устройства				
Тип	Хост-порты USB 1.1 на передней и задней панелях			
Форматы изображений и данных осциллограмм	BMP или PNG, значения X и Y (время/напряжение) в формате CSV			
Стандартные порты	USB 2.0 для высокоскоростных устройств, два хост-порта USB 1.1, 10/100-BaseT LAN и XGA видеовыход			
Встроенная справочная система	Доступна на 11 языках, в том числе и русском.			
Гарантийный срок	3 года			
Габаритные размеры	45,4 см (ширина) x 29,8 см (высота) x 22,0 см (глубина) с развернутой подставкой, крышка экрана снята			
Масса без упаковки	5,9 кг			

Самое высокое качество отображения сигналов

Удобство просмотра сложных взаимодействий сигналов с помощью осциллографов смешанных сигналов, имеющих 2+16 или 4+16 каналов

Осциллографы смешанных сигналов (MSO), имеющие 2 или 4 аналоговых плюс 16 логических каналов, уникально объединяют параметрический анализ сигналов осциллографа и многоканальный анализ временных диаграмм логического анализатора, позволяя наблюдать сложные взаимодействия между сигналами одновременно по 20 каналам. Эти осциллографы способны справиться с любыми проблемами отладки взаимодействия смешанных сигналов, что невозможно сделать с помощью традиционных осциллографов, поскольку они не позволяют одновременно исследовать высокоскоростные цифровые сигналы и более медленные аналоговые сигналы.

2- или 4-канальные цифровые запоминающие осциллографы

Если в схеме значительная часть сигналов является аналоговыми, то наилучшим выбором являются модели 2- или 4-канальных осциллографов, обладающие достаточным числом каналов и необходимым набором функциональных возможностей для выполнения измерений, включая глубокую память MegaZoom III, дисплей высокой четкости и гибкую систему запуска. Независимо от того, испытывается ли схема с четырьмя входами, например, антиблокировочная система тормозов, или выполняется текущий контроль нескольких выходов источника питания, 4-канальные модели успешно помогают при отладке и проверке подобных объектов.

Опции модернизации после закупки

При необходимости пользователь может расширить возможности всех моделей осциллографов серий DSO/MSO6000/7000. Он может легко модернизировать свой цифровой запоминающий осциллограф (DSO) до осциллографа смешанных сигналов (MSO). Такая модернизация является удобной и приемлемой.

Глубокая память MegaZoom III

Имея 8 Мвбб глубокой памяти MegaZoom III, пользователь может теперь коррелировать высокоскоростные логические управляющие сигналы с более медленными аналоговыми, захватывать редкие события и быстро увеличивать нужные участки для локализации проблем. В отличие от опций глубокой памяти других осциллографов, глубокая память MegaZoom III компании Agilent не является специальным режимом с медленной реакцией. Она всегда включена, всегда обладает быстрой реакцией и всегда находится в распоряжении пользователя, помогая ему захватывать наиболее важные сигналы с максимальной частотой дискретизации. Осциллографы InfiniVision являются единственными осциллографами с глубокой памятью в своем классе, которые мгновенно реагируют на управляющие воздействия пользователя с помощью быстрого дисплея высокой четкости.

Пять преимуществ глубокой памяти, которые особенно полезны при исследовании схем:

1. Глубокая память позволяет поддерживать более высокие значения частоты дискретизации даже при более медленных скоростях развертки.
2. При заданной установке коэффициента развертки более глубокая память позволяет захватывать сигналы с более высоким разрешением. При заданной частоте дискретизации более глубокая память позволяет захватывать сигналы в течение более длительного времени.
3. Глубокая память помогает находить подробности, скрытые в сигналах сложной формы.
4. Глубокая память помогает обнаруживать аномалии, когда трудно точно определить событие запуска.
5. Глубокая память особенно ценна при исследовании схем со смешанными сигналами, когда медленные аналоговые сигналы требуют наблюдения в течение длительных периодов времени, а быстрые логические управляющие сигналы - сбора данных с высокой частотой дискретизации.



Возможности подключения, система запуска и стандартные функции

Стандартные интерфейсы: USB, Ethernet/LAN и GPIB

Осциллографы семейства InfiniVision комплектуются стандартным портом устройства USB 2.0, интерфейсами 10/100 Base-T LAN и GPIB, расположенными на задней панели, а также хост-портами USB 1.1 на передней и задней панелях.

- USB обеспечивает самую быструю и простую схему подключения, которая является идеальной как для настольного применения, так и при использовании в системе.
- Интерфейс локальной сети (LAN) обеспечивает возможность высокоскоростного подключения удаленных рабочих мест и допускает совместное использование измерительных приборов несколькими ПК.
- Интерфейс GPIB обладает надежностью, проверенной в течение многих лет его использования для связи между измерительными приборами, рекомендуется для существующих испытательных систем на базе GPIB. Осциллографы серии DSO/MSO7000B не имеют интерфейса GPIB, для их подключения в системах с шиной GPIB рекомендуется адаптер LAN/GPIB N4865A компании Agilent.

Порт USB передней панели

Встроенный порт USB передней панели позволяет легко запомнить данные сигнала, экранные изображения и установки осциллографа во флэш-накопителе с интерфейсом USB. Для удобства импорта в прикладные программы ПК экранные изображения можно запомнить как файлы формата BMP, а данные формы сигнала - как файлы формата CSV.

При совместном использовании лабораторного оборудования пользователь может сохранить установки осциллографа и данные измерений в собственном флэш-накопителе с интерфейсом USB. Это упрощает процедуру восстановления как ежедневных, так и редко используемых установок осциллографа.

Встроенный видеовыход XGA

Видеовыход XGA позволяет подключить внешний монитор с большим экраном либо спроектировать экранное изображение на большой настенный экран в учебном классе.

Драйвер IVI-COM

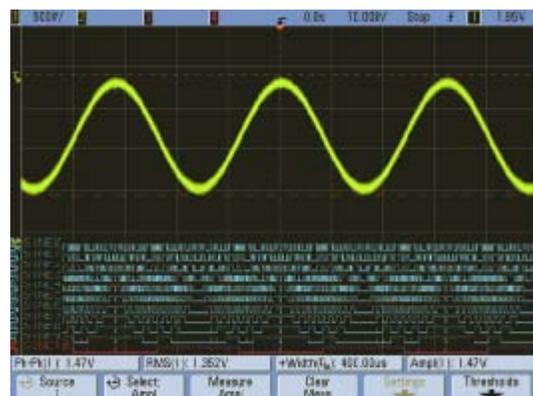
Для высокоуровневого управления прибором в прикладной программе рекомендуется использовать драйвер IVI-COM.

Программа View Scope для обеспечения временной корреляции логического анализатора и осциллографа

Упрощает выполнение коррелированных по времени измерений между логическими анализаторами серий 16800 и 16900 и осциллографами семейств InfiniVision, Infiniium DSO/MSO9000 и Infiniium DSO90000 компании Agilent. Коррелированные во времени временные диаграммы логического анализатора и осциллограммы осциллографа все вместе отображаются на одном экране логического анализатора, что упрощает их просмотр и анализ. Возможен запуск осциллографа от логического анализатора или наоборот. Программа View Scope автоматически устраняет временной сдвиг между каналами, а также поддерживает курсоры слежения за сигналом между этими двумя приборами.

Запуск по кодовому слову с использованием всех каналов

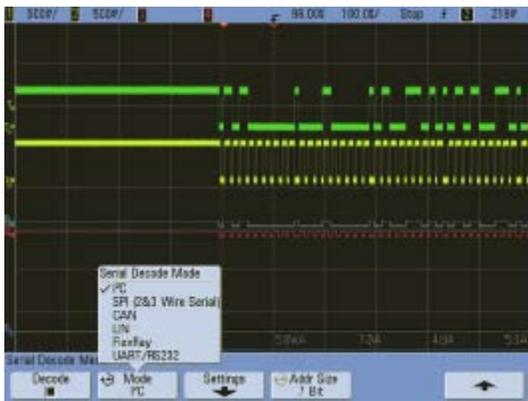
В схемах со смешанными аналоговыми и логическими сигналами иногда трудно отследить путь от места обнаружения аномалии до причины ее появления, если нельзя выполнить запуск по этой аномалии и установить ее корреляцию с другими сигналами. При использовании осциллографов семейства InfiniVision обеспечиваются гибкие возможности запуска по всем каналам, что позволяет легко выделять и анализировать сигналы сложной формы и взаимосвязь аналоговых и логических сигналов исследуемых схем. Запуск возможен по любой комбинации событий всех 4 аналоговых и 16 логических каналов.



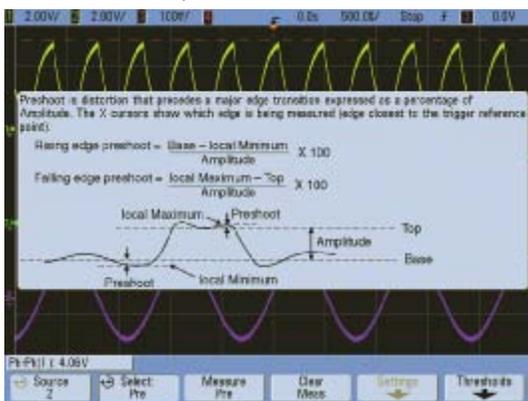
Запуск по условиям последовательных шин

Осциллографы семейства InfiniiVision позволяют также выполнять запуск по сигналам последовательных шин наиболее популярных в промышленности стандартов. Теперь не нужно тратить свое время на сортировку пересылаемых кадров, чтобы найти интересующий кадр. После установки запуска по условиям последовательной шины осциллограф будет сам выполнять работу по анализу кадров.

- Запуск по условиям шины I²C (Inter-IC bus): Start/Stop (старт/останов), отсутствие подтверждения, рестарт, считывание данных ЭСППЗУ (EEPROM), кадр адреса и/или данных, запись в 10-битовом режиме адресации.
- Запуск по условиям интерфейса SPI: обеспечивает запуск по кадру, определенному пользователем, по числу бит в кадре, а также по заданным кодовым словам данных.
- Запуск по условиям шины CAN: по стартовому биту кадра данных с учетом положительной или отрицательной полярности сигнала шины CAN.
- Запуск по условиям шины LIN: обеспечивает запуск по выходу из состояния Sync Break (разрыв синхронизации) в начале кадра сообщения.
- Запуск по условиям шины USB: USB быстро становится одним из способов подключения периферийных устройств к ПК. Осциллограф имеет режимы запуска по началу пакета (SOP), концу пакета (EOP), завершению возврата в исходное состояние (RC), входу или выходу из состояния приостановки.

**Встроенная оперативная справочная система**

Новая встроенная справочная система обеспечивает быстрый доступ к нужной справке. Если возникает вопрос, касающийся какой-либо отдельной функции, следует просто нажать и удерживать в течение нескольких секунд соответствующую клавишу, после чего на экране появляется всплывающая подсказка с разъяснением этой функции. Пользователь больше не должен изучать печатные руководства, когда ему потребуется помощь при установке функций осциллографа или выполнении сложных измерений.

**Пересылка данных глубокой памяти по шине**

Обеспечивается пересылка всех данных пользователя по шине, даже в том случае, когда задействована глубокая память. Обычно для пересылки данных объемом 4 Мвыб по шине USB требуется менее 5 секунд.

Простая процедура обновления программного обеспечения

Системное программное обеспечение хранится во флэш-ППЗУ, которое можно легко перезаписать через встроенный порт USB осциллографа. Бесплатные копии системного программного обеспечения и программы IntuiLink Data Capture могут быть загружены с сайта компании Agilent.

Математические функции, включая БПФ

Математические функции включают вычитание, умножение, интегрирование, дифференцирование, а также БПФ (быстрое преобразование Фурье).

Статистические характеристики

Отображение среднего значения, среднеквадратического отклонения, минимального и максимального значений и числа измеренных значений для отображаемых измерений.

Курсоры

Устанавливаются вручную или автоматически для отсчета значений по горизонтали (показания X, ΔX , $1/\Delta X$) и по вертикали (показания Y, ΔY). Режим слежения за сигналом (Tracking Cursors) является дополнительным режимом определения местоположения курсора, улучшающим возможности ручного режима. Когда режим слежения за сигналом включен, изменение положения курсора по горизонтали приводит к перемещению курсора по сигналу и соответствующему изменению значения по вертикали (амплитуда, ток и т.д.). Кроме того, показания по логическим или аналоговым каналам можно выводить на экран в виде двоичных или шестнадцатеричных значений.

Обнаружение пиков

Обеспечивается возможность обнаружения пиков до 250 пс в моделях с полосой пропускания 500 МГц/1 ГГц и до 500 пс - в моделях с полосой 100 и 350 МГц. Это означает, что можно больше беспокоиться о пропуске коротких глитчей.

Функция Autoscale (автонастройка)

Эта функция позволяет быстро вывести на экран любые активные сигналы, автоматически устанавливая органы управления вертикальным и горизонтальным каналами, а также запуском для их наилучшего отображения.

Простое подключение принтеров

Рекомендуется использовать хост-порт USB на задней панели для подключения принтеров HP DeskJet, LaserJet, либо принтеров, совместимых с PCL 3.0.

Встроенный 5-разрядный аппаратно реализованный частотомер

Позволяет измерять частоту до максимального значения полосы пропускания (1 ГГц макс.). Разрешение может быть увеличено до 8 разрядов с помощью внешнего опорного сигнала с частотой 10 МГц.

Порт Trig Out (выход сигнала запуска) на задней панели

Обеспечивает простой способ синхронизации других измерительных приборов от осциллографа. Рекомендуется использовать порт Trig Out для подключения осциллографа к частотомеру при более точных измерениях частоты либо для перекрестного запуска других приборов.

Режим высокого разрешения

Обеспечивает разрешающую способность до 12 бит в реальном времени режимах, снижая уровень помех. Это достигается фильтрацией последовательных выборок данных и отображением отфильтрованных результатов на экране при работе на медленных скоростях развертки.

Бесплатная программа IntuiLink Data Capture упрощает обмен данными с ПК

Если необходимо пересылать экранные изображения и данные формы сигнала в ПК, программа IntuiLink Data Capture позволяет пользователю сосредоточиться на его проблемах разработки, а не заниматься программированием. Щелкнув по клавише диалогового окна программы Data Capture, пользователь может переслать данные или "снимок" растрового изображения экрана осциллографа в ПК либо запомнить экранное изображение в виде файла точечной графики. Число выборок, пересылаемых с помощью программы IntuiLink Data Capture, совпадает с действительным числом точек, отображаемых на экране, либо задается пользователем.

Встроенная возможность управления с помощью web-браузера

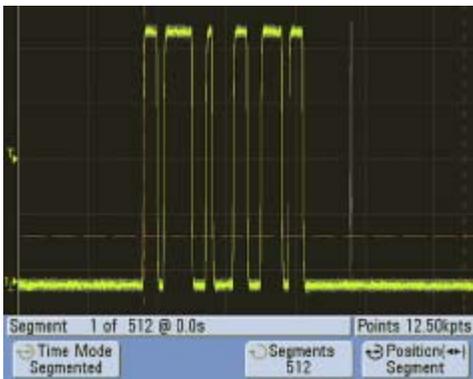
Встроенный web-сервер обеспечивает возможность дистанционного доступа и управления осциллографом с помощью любого web-браузера, который поддерживает технологию Java и работает на ПК пользователя. Связываться с осциллографом можно, используя встроенный интерфейс LAN. Используя web-браузер, пользователь может устанавливать параметры измерения, просматривать осциллограммы сигнала, захватывать экранные изображения и работать с осциллографом на расстоянии. Кроме того, для управления осциллографом можно использовать также команды SCPI, пересылаемые по локальной сети.

Испытания на соответствие маске (N5455A или опция LMT при покупке нового прибора)

Опция испытаний на соответствие маске (опция LMT или N5455A) для осциллографов серии InfiniiVision обеспечивает быстрый и удобный способ испытаний исследуемых сигналов на соответствие стандартам, а также обнаружения неожиданных аномалий, таких как глитчи. Испытания на соответствие маске в других осциллографах реализуются программными методами, что ведет к существенному замедлению работы. Осциллографы серии InfiniiVision могут выполнять до 100000 допусковых испытаний в секунду в реальном времени. За счет этого обеспечивается значительное увеличение производительности допусковых испытаний по сравнению с другими методами и практически мгновенное получение достоверной статистики этих испытаний.

Сегментированная память (N5454A или опция SGM при покупке нового прибора)

Данное приложение оптимизирует доступную память для захвата потоков данных, которые имеют длительное время бездействия ("мертвое время") между периодами активности. Оно прекрасно работает при анализе активности сигналов, связанных с лазерными импульсами, последовательными шинами и пакетными сигналами радаров. Обеспечивается просмотр и перекрытие всех сегментов сигнала, включая каналы MSO, а также декодирование последовательных сигналов при выделении текущего сегмента. Обеспечивается быстрое перемещение между сегментами для просмотра деталей сигнала, относящихся к конкретному сегменту.

**Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин I²C/SPI (N5423A или опция LSS при покупке нового прибора)**

Отображение в реальном времени результата декодирования выровненных во времени данных последовательных шин I²C и SPI. Запуск и декодирование, выполненные с помощью аппаратных средств, обеспечивают наивысшую в отрасли пропускную способность и скорость обновления, гарантируя, что событие запуска или аномалия никогда не будут пропущены, в отличие от других осциллографов, которые имеют нерабочее время между сборами данных. Это приложение работает только на 4-канальных моделях.

Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин RS-232/UART (N5457A или опция 232 при покупке нового прибора)

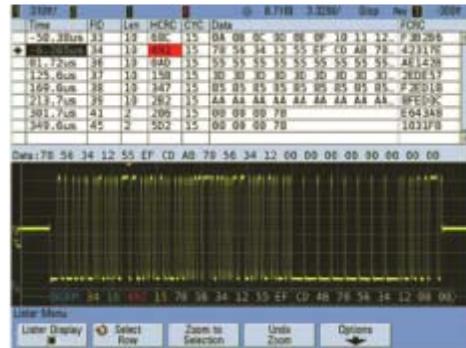
Если разрабатываемая схема включает RS-232 или другой тип универсального асинхронного интерфейса (UART), данное приложение исключит необходимость ручного декодирования последовательных данных шины. Используя данные, захваченные с помощью осциллографических или логических каналов, данное приложение позволит легко просматривать информацию, посланную по RS-232 или другой последовательной шине, управляемой универсальным асинхронным интерфейсом. Обеспечивается отображение в реальном времени результата декодирования выровненных во времени данных на линиях передатчика или приемника. Приложение позволяет также выполнять запуск по условиям RS-232/UART. Приложение работает только на 4-канальных моделях и может использовать любую комбинацию осциллографических и логических каналов.

Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин CAN/LIN (N5424A или опция AMS при покупке нового прибора)

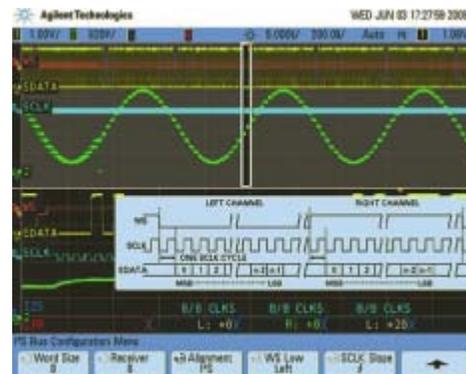
Запуск по сигналам и декодирование последовательно передаваемых данных, использующих протоколы шин CAN и LIN. Обеспечивает не только запуск по сложным последовательным сигналам, но и уникальную возможность ускорения декодирования с помощью аппаратных средств. Это гарантирует, что событие запуска или аномалия никогда не будут пропущены, в отличие от других осциллографов, которые имеют нерабочее время между сборами данных. Приложение работает только на 4-канальных моделях и может использовать любую комбинацию осциллографических и логических каналов.

Измерение сигналов шины FlexRay (N5432C или опция FLX при покупке нового прибора)

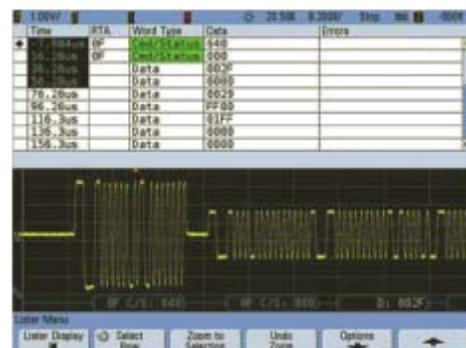
Запуск по сигналам и отображение декодированных данных протокола FlexRay, коррелированных во времени с сигналами физического уровня. За счет уникальных аппаратных средств ускорения декодирования обеспечивается самая высокая скорость обновления в отрасли с сохранением быстродействия и реакции самого осциллографа. Эта опция обеспечивает также испытания на соответствие маске с использованием глазковой диаграммы FlexRay и техническое решение для испытаний на соответствие спецификациям физического уровня. Приложение работает только на 4-канальных моделях и может использовать любую комбинацию осциллографических и логических каналов.

**Запуск по сигналам и декодирование данных шины I²S (N5468A или опция SND при покупке нового прибора)**

Более быстрое обнаружение и устранение перемежающихся ошибок и проблем целостности сигналов в устройствах, которые используют протокол передачи аудиоданных I²S. Приложение обеспечивает развитые возможности запуска, уникальные аппаратные средства декодирования компании Agilent, а также окно просмотрщика, за счет чего пользователь сможет намного проще обнаруживать ошибки, которые могли бы быть пропущены при использовании других средств декодирования последовательных шин. Приложение работает только на 4-канальных моделях и может использовать любую комбинацию осциллографических и логических каналов.

**Запуск по сигналам и декодирование данных шины MIL-STD 1553 (N5469A или опция 533 при покупке нового прибора)**

Обеспечивает запуск по сигналам последовательной шины MIL-STD 1553, декодирование с использованием аппаратных средств и испытание на соответствие маске с использованием глазковой диаграммы. Всё это должно помочь при отладке и определении параметров электрического/физического уровня последовательных шин MIL-STD 1553 и получить более быстрые результаты, чем при использовании традиционных методов поразрядного подсчета. Приложение работает только на 4-канальных моделях и может использовать любую комбинацию осциллографических и логических каналов.

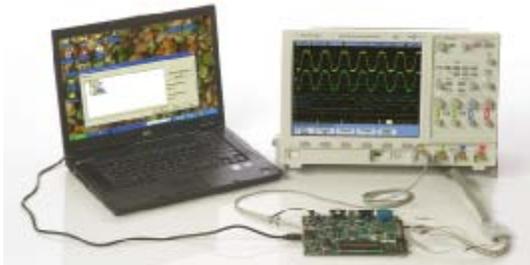


N5455A
N5454A
N5423A
N5457A
N5424A
N5432C
N5468A
N5469A

N5406A
N5434A
N5385B
U1881A
89601B
N2918A
N5427A
MATLAB
B4610A

Динамический пробник для проверки и отладки ПЛИС компании Xilinx (N5406A) и Altera (N5434A) - см. страницы 259

Обеспечивает возможность просмотра внутренних сигналов ПЛИС на экране осциллографа смешанных сигналов. Данные приложения обеспечивают быструю установку осциллографа, используя новейший способ отладки, связанный с созданием ядра трассировки. За счет этого измерительные задачи, для решения которых раньше требовалось много часов, могут быть выполнены теперь с помощью нескольких щелчков мыши. За несколько секунд можно выполнить измерение другого набора внутренних сигналов без изменения структуры ПЛИС.



Инструментальные средства осциллографов (N5385B) - подробнее см. страницу 277

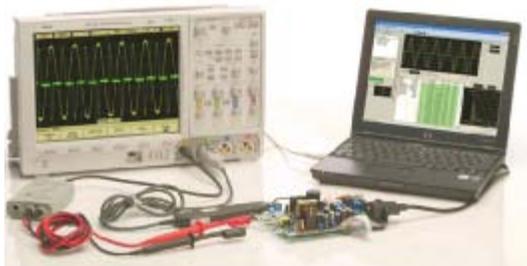
Инструментальные средства осциллографов N5385B, полученные по лицензии от компании Amherst Systems Associates (ASA), являются наиболее мощным набором средств анализа, отладки, организации совместной работы и автоматизации для реальных осциллографов Agilent:

- Мгновенное выполнение измерений с помощью функции Automeasure
- Выполнение измерений по аналоговым и логическим каналам
- Автоматизация повторяющихся последовательностей измерений (с помощью функции TestScript)
- Запись результатов измерения в память, их последующее воспроизведение и анализ
- Локализация повторяющихся явлений с помощью средства анализа интервала повторения
- Разделение джиттера на случайный и детерминированный, включая все составляющие (Rj, Dj, Pj, DDj, DCD и ISI)

Данный программный продукт работает с осциллографами, имеющими полосы пропускания от 300 МГц до 1 ГГц.

Приложение для испытания импульсных источников питания (U1881A)

Данная прикладная программа обеспечивает полный набор тестов для проверки импульсных источников питания. Она устанавливается на ПК, который подключен к осциллографу. Для обеспечения более точных измерений эффективности источника питания следует использовать устройство U1880A для устранения временного сдвига между пробниками, измеряющими напряжение и ток.



Программа векторного анализа сигналов (89601B) - подробнее см. страницу 122

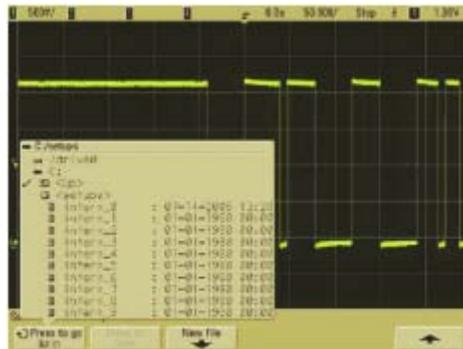
Программа векторного анализа сигналов 89601B расширяет возможности осциллографов InfiniVision. Эта программа, в основе которой заложена цифровая обработка сигналов, использует данные сигнала, преобразованные осциллографом в цифровую форму, и выполняет анализ спектра на базе БПФ, а также анализ широкополосной цифровой модуляции.

Комплект для самообучения (N2918A)

Комплект для самообучения обеспечивает подачу на вход осциллографа различных сигналов, которые позволяют продемонстрировать преимущества глубокой и быстрой памяти MegaZoom III с превосходной скоростью обновления данных при отображении на дисплее с высокой четкостью, возможности исследования схем, которые включают аналоговые и цифровые сигналы, а также последовательные шины. Используя этот комплект для самообучения вместе с учебным пособием для начинающих, пользователь сможет быстро освоить методы эффективной работы с осциллографами семейства InfiniVision.

Оptionальный режим защищенной среды (N5427A или опция SEC при покупке нового прибора)

Данный режим обеспечивает наивысший уровень защиты конфиденциальных данных, гарантируя, что внутренняя память очищается от всех установок прибора и сигналов в соответствии с разделом 8 технического руководства национальной программы по обеспечению конфиденциальности данных в промышленности (National Industrial Security Program). Когда опция режима защищенной среды установлена, запоминание установок и сигналов происходит только в энергонезависимой памяти. Для долговременного сохранения данных пользователь может запомнить их во внешнем запоминающем устройстве через порт USB, расположенный на передней панели.



Программное обеспечение MATLAB

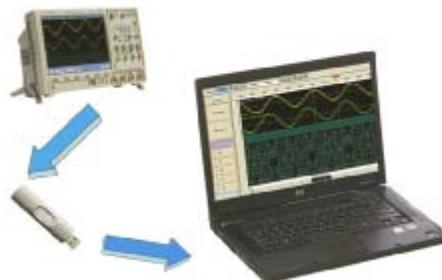
Для осциллографов DSO5000, DSO/MSO6000 или DSO/MSO7000 семейства InfiniVision доступны следующие опции MATLAB.

- Опция 061 - Базовый пакет анализа сигналов для анализа и визуализации сигналов осциллографа, разработки и применения собственных фильтров, автоматизации измерений и создания приложений.
- Опция 062 - Стандартный пакет анализа сигналов добавляет панель инструментов обработки сигналов и панель инструментов для разработки фильтров. Обеспечивает типовой набор программных средств MATLAB для выполнения типовых задач с использованием осциллографа, включая базовые и расширенные функции фильтрации сигналов, анализа данных, автоматизации измерений и т.д. (рекомендуется для большинства пользователей осциллографов).



Автономный просмотр и анализ данных (B4610A)

Для просмотра и анализа данных, собранных осциллографом, в другом месте либо пересылки результатов измерения членам коллектива разработчиков, географически удаленных друг от друга, можно сохранить данные в USB-совместимом накопителе или сетевом диске и импортировать эти данные в программу автономного просмотра, работающую на ПК. Эта программа позволяет выполнять операции масштабирования и панорамирования, поиска и фильтрации при исследовании сигналов аналоговых и цифровых шин. Кроме того, данные можно пересылать по электронной почте тем коллегам, у которых эта программа также установлена на ПК.



Пассивные пробники

Модель	Длина кабеля	Коэффициент деления	Полоса пропускания (тип.)	Требования к входу осциллографа	Макс. входное напряжение	Рекомендуется для применения с сериями осциллографов
10070D	1,5 м	1:1	20 МГц	Высокоимпедансный	400 В (пик.), CAT II	1000, 3000, 2000X, 3000X, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 54600
N2870A	1,3 м	1:1	35 МГц	1 МОм	55 В, CAT II	1000, 3000, 2000X, 3000X, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 54600
N2889A	1,3 м	1:1, 10:1	350 МГц	1 МОм, 5-30 пФ	350 В, CAT II	1000, 3000, 2000X, 3000X, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000
10073D	1,5 м	10:1	500 МГц	1 МОм, 6-15 пФ	400 В (пик.), CAT II	5000 (500 МГц), 6000 (300 МГц-1 ГГц), 7000, 5464x, 54830 и 8000
10074C	1,5 м	10:1	150 МГц	1 МОм, 9-17 пФ	400 В (пик.), CAT II	6000 (100 МГц), 5462x
1165A	1,5 м	10:1	600 МГц	1 МОм, 12-14 пФ	300 В (пик.), CAT II	54830, 6000, 7000, 8000, 9000
N2862B	1,2 м	10:1	150 МГц	1 МОм, 5-30 пФ	300 В (пик.), CAT II	1000, 3000, 2000X, 3000X
N2863B	1,2 м	10:1	300 МГц	1 МОм, 5-30 пФ	300 В (пик.), CAT II	1000, 3000, 2000X, 3000X, 5000 (100, 300 МГц)
N2871A	1,3 м	10:1	200 МГц	1 МОм, 10-25 пФ	300 В, CAT II	1000, 3000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000
N2872A	1,3 м	10:1	350 МГц	1 МОм, 10-25 пФ	300 В, CAT II	1000, 3000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000
N2873A	1,3 м	10:1	500 МГц	1 МОм, 10-25 пФ	300 В, CAT II	1000, 3000, 2000X, 3000X, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 и 54600
N2890A	1,3 м	10:1	500 МГц	1 МОм, 5-30 пФ	300 В, CAT II	1000, 3000, 2000X, 3000X, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000
N2874A	1,3 м	10:1	1,5 ГГц	50 Ом	8,5 В, CAT I	5000, 6000, 7000 и все осциллографы Infiniium
N2875A	1,3 м	20:1	500 МГц	1 МОм, 7-20 пФ	300 В, CAT II	1000, 3000, 2000X, 3000X, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 и 54600
N2876A	1,3 м	100:1	1,5 ГГц	50 Ом	21 В, CAT I	5000, 6000, 7000 и все осциллографы Infiniium
54006A	1,2 м	10:1(500 Ом)/20:1 (1 кОм)	6 ГГц	50 Ом	20 В (пик.)	8000, 9000, 5484x, 5485x
10076B	1,5 м	100:1	250 МГц	1 МОм, 7-20 пФ	4 кВ, CAT I; 1 кВ, CAT II	1000, 3000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000
N2771B	2 м	1000:1	50 МГц	1 МОм, 6-20 пФ	по пост. току: 15 кВ по перем. току: 10 кВ пиковое: 30 кВ	1000, 3000, 2000X, 3000X, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000



Пробники серии **N2870A** выпускаются с коэффициентами деления 1:1, 10:1, 20:1 и 100:1 и полосой пропускания от постоянного тока до 35 МГц, 200 МГц, 350 МГц, 500 МГц и 1,5 ГГц. Компактные наконечники 2,5 мм, низкая входная емкость и различные принадлежности превращают серию пассивных пробников N2870A в идеальный инструмент для отладки современных высокоскоростных цифровых схем с плотно расположенными интегральными схемами или устройствами с монтажом на поверхность. Острый наконечник пробника снабжен пружиной, предотвращая соскальзывание пробника с испытуемого устройства. Изолирующие колпачки позволяют отцентрировать наконечник пробника по выводу микросхемы и не допустить замыкания с соседними выводами.

7

Активные несимметричные пробники

Модель	Коэффициент деления	Полоса пропускания	Входной динамический диапазон	Приложения и использование	Требования к входу осциллографа
N2795A	10:1	1 ГГц	от 0 до ± 8 В	Пробник общего назначения для измерения сигналов в высокоскоростных цифровых и аналоговых схемах	50 Ом, интерфейс AutoProbe
N2796A	10:1	2 ГГц	от 0 до ± 8 В	Пробник общего назначения для измерения сигналов в высокоскоростных цифровых и аналоговых схемах	50 Ом, интерфейс AutoProbe
1157A	10:1	2,5 ГГц	от 0 до $\pm 2,5$ В	Измерение быстрых перепадов на сигналах низкого уровня	50 Ом, интерфейс AutoProbe
1158A	10:1	4 ГГц	от 0 до $\pm 2,5$ В	Измерение быстрых перепадов на сигналах низкого уровня	50 Ом, интерфейс AutoProbe

Активные дифференциальные пробники

Модель	Коэффициент деления	Полоса пропускания	Входной динамический диапазон	Приложения и использование	Требования к входу осциллографа
N2791A	10:1 или 100:1	25 МГц	± 700 В при 100:1 (дифф. или несимм.)	Разработка источников питания, измерение сигналов управления двигателем, схем электронного балласта	Любой осциллограф с входом 1 МОм, BNC
N2891A	100:1 или 1000:1	70 МГц	± 7000 В при 1000:1 (дифф. или несимм.)	Измерение высоковольтных сигналов или выбросов напряжения	Любой осциллограф с входом 1 МОм, BNC
N2790A	50:1 или 500:1	100 МГц	± 1400 В (дифф.), ± 1 кВ (несимм.)	Разработка источников питания, измерение сигналов управления двигателем, схем электронного балласта	1 МОм, интерфейс AutoProbe InfiniVision 5000, 6000 (кроме моделей 100 МГц) и 7000 с версией 5.2 программного обеспечения; Infiniium 9000 с версией 2.0 программного обеспечения
1141A	1:1	200 МГц	± 300 мВ (1:1) ± 3 В (10:1) ± 30 В (100:1)	Измерение сигналов устройств с монтажом на поверхность, требуется источник питания 1142A	50 Ом, BNC
1153A ¹	1:1	200 МГц	± 300 мВ (1:1) ± 3 В (10:1) ± 30 В (100:1)	Измерение сигналов устройств с монтажом на поверхность	50 Ом, интерфейс AutoProbe
N2792A	10:1	200 МГц	± 20 В (дифф.), ± 60 В (несимм.)	Измерение высокоскоростных сигналов, сигналов автомобильных последовательных шин (CAN, LIN), цифровых дифференциальных шин	Любой осциллограф с входом 50 Ом, BNC
N2793A	10:1	800 МГц	± 15 В (дифф.), ± 30 В (несимм.)	Измерение высокоскоростных сигналов, сигналов автомобильных последовательных шин (CAN, LIN, Flexray) цифровых дифференциальных шин	Любой осциллограф с входом 50 Ом, BNC

¹ Не совместим с осциллографами серий 1000, 3000, 5000, 6000 и 7000

Активные пробники содержат небольшой активный усилитель, встроенный внутри корпуса поблизости от наконечника. Такое расположение усилителя позволяет обеспечить очень низкое значение входной ёмкости пробника, обычно не более 2 пФ. За счёт этого обеспечивается высокий импеданс на высоких частотах и наилучшее сочетание резистивной и ёмкостной нагрузки. Обеспечивая низкую нагрузку, активные пробники могут использоваться для измерения высокоимпедансных схем, для которых пассивные пробники представляли бы серьёзную нагрузку.

Дифференциальный пробник - это активный пробник, который имеет два входа, один положительный и один отрицательный, а также отдельный общий провод. Выходной сигнал пропорционален разнице между значениями напряжения на двух входах. Дифференциальные пробники используются для измерения сигналов, которые соотносятся относительно друг друга, а не относительно общего провода. Они используются для измерения сигналов низкого уровня в присутствии больших напряжений смещения, либо синфазных сигналов, таких как помехи по сети питания.

Активные несимметричные и дифференциальные пробники InfiniiMax

Модель	Коэффициент деления	Полоса пропускания	Входной динамический диапазон	Приложения и использование	Рекомендуемые осциллографы
1130A	10:1	1,5 ГГц	5 В (несимм.) ±2,5 В (дифф.)	Измерение быстрых перепадов на низковольтных дифференциальных и несимметричных сигналах	5000, 6000 (от 300 МГц до 1 ГГц), 7000, 8000, DSO/MSO9104A

Усилитель пробника **1130A** семейства InfiniiMax с полосой пропускания 1,5 ГГц является прекрасным дополнением для осциллографов семейства InfiniiVision с полосой 1 ГГц. Очень низкая входная емкость (0,32 пФ), высокий уровень подавления синфазных сигналов и запатентованная технология резистивных наконечников пробников обеспечивают очень низкую нагрузку на испытуемое устройство и высокую достоверность воспроизведения исследуемого сигнала. Простые в использовании дифференциальные пробники InfiniiMax 1130A имеют самые высокие

технические характеристики для исследования высокоскоростных цифровых схем и представляют собой промышленный стандарт точности, гибкости использования и надежности. При использовании совместно с моделями осциллографов семейства InfiniiVision достигается системная полоса пропускания 1 ГГц даже при выполнении измерений вручную с помощью браузера. Конфигурации пробника с впаиваемыми головками, а наконечниками в виде гнезд, а также с браузерами обеспечивают полную полосу пропускания на наконечнике (подробнее см. страницу 264).

Токовые пробники

Модель	Тип пробника	Полоса пропускания	Макс. входной ток	Приложения и использование	Требования к входу осциллографа ¹
1146A	Переменного и постоянного тока 0,1 В/А (от 0 до 10 А пик.) или 0,01 В/А (от 0 до 100 А пик.)	100 кГц	100 А (пик.)	Измерение силы тока в автомобильных устройствах, электродвигателях, цепях переменного тока. Для питания пробника требуется батарея 9 В	Высокоимпедансный, BNC
1147A ³	Переменного и постоянного тока, 0,1 В/А	50 МГц	15 А СКЗ, непрерывно 30 А (пик.), прерывисто	Измерение силы тока в электродвигателях, импульсных источниках питания, магнитных устройствах	Высокоимпедансный, интерфейс AutoProbe
N2893A ³	Переменного и постоянного тока, 0,1 В/А	100 МГц	15 А (пик.), непрерывно 30 А (пик.), прерывисто	Измерение силы тока в электродвигателях, импульсных источниках питания, магнитных устройствах	Высокоимпедансный, интерфейс AutoProbe
N2780B ²	Переменного и постоянного тока, 0,1 В/А	2 МГц	500 А СКЗ, непрерывно 700 А (пик.), прерывисто	Измерение силы тока в электродвигателях, импульсных источниках питания, цепях переменного тока.	Высокоимпедансный, BNC
N2781B ²	Переменного и постоянного тока, 0,1 В/А	10 МГц	150 А СКЗ, непрерывно 300 А (пик.), прерывисто	Измерение силы тока в электродвигателях, импульсных источниках питания, трансформаторах.	Высокоимпедансный, BNC
N2782B ²	Переменного и постоянного тока, 0,1 В/А	50 МГц	30 А СКЗ, непрерывно 50 А (пик.), прерывисто	Измерение силы тока в импульсных источниках питания, усилителях, магнитных устройствах.	Высокоимпедансный, BNC
N2783B ²	Переменного и постоянного тока, 0,1 В/А	100 МГц	30 А СКЗ, непрерывно 50 А (пик.), прерывисто	Измерение силы тока в импульсных источниках питания, измерение малых токов.	Высокоимпедансный, BNC

¹ Для использования токовых пробников 1146A или серии N2780B с осциллографами серий Infiniium 80000, 90000 или 5485A заказать высокоимпедансный (1 МОм) адаптер E2697A.

² Требуется внешний источник питания, к которому можно подключить до трех пробников N278xA.

³ Совместим только с осциллографами серий 3000X, 5000, 6000 (от 300 МГц до 1 ГГц), 7000, 9000, 90000X. Для использования с серией 90000X использовать адаптер N5449A.

Токовый пробник **1146A** переменного и постоянного тока обеспечивает точное отображение и измерение СКЗ тока в пределах от 100 мА до 100 А в диапазоне частот от 0 до 100 кГц без электрического подключения к исследуемой схеме. Для измерения сигналов переменного и постоянного тока пробник использует эффект Холла. Пробник подключается к осциллографу через двухметровый коаксиальный кабель с помощью изолированного соединителя BNC.

Токовые пробники **N2780B** (2 МГц/500 А), **N2781B** (10 МГц/150А), **N2782B** (50 МГц/50А), **N2783B** (100 МГц/50А) переменного и постоянного тока совместимы с любыми осциллографами, которые имеют

высокоимпедансный вход с соединителем BNC. Используя гибридную технологию, которая включает датчик, использующий эффект Холла, и трансформатор тока, эти пробники обеспечивают точные измерения силы постоянного и переменного тока до 500 А СКЗ (для модели N2780B) или в диапазоне частот от 0 до 100 МГц (для модели N2783B) без прерывания цепи. Встроенная функция размагничивания позволяет удалить любой остаточный магнетизм в магнитном сердечнике, связанный с включением/выключением питания или высокими входными токами. Внешний источник питания **N2779A** позволяет подключить к нему до трех пробников **N278xB**.

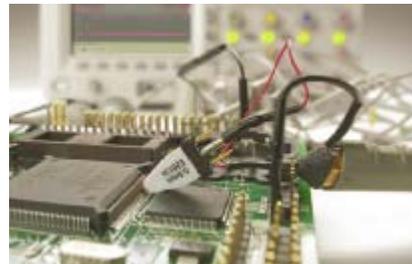
Позиционеры пробников

Серия позиционеров N278xA обеспечивает быструю и устойчивую установку пробников в заданное положение для измерений на печатных платах и других устройствах. Одинарные и сдвоенные позиционеры **N2784A** и **N2785A** устанавливаются простым движением "поднял-опустил". Способ весовой стабилизации, используемый в этих устройствах, обеспечивает постоянное давление на точку контакта, поэтому наконечник пробника не смещается, даже если испытуемое устройство подвергается ударам или толчкам. Недорогой и удобный двухкоординатный позиционер **N2786A** предназначен для использования в стандартных приложениях. Он разработан предельно простым и не имеет средств управления позиционированием. Трехкоординатный позиционер **N2787A** оснащен подвижным шарнирным рычагом, благодаря которому он легко может быть установлен в любое положение. Он также допускает тонкую регулировку положения пробника для обеспечения стабильного контакта. Позиционеры серии N278xA могут использоваться с большинством пассивных и активных пробников Agilent, они также совместимы с различными пробниками других производителей.



Адаптеры пробников Wedge

Адаптеры пробников Wedge для тестирования ИС с шагом выводов 0,5 мм или 0,65 мм - механически неразрушающее устройство, поэтому с его помощью можно обеспечить надежный контакт без опасности возникновения короткого замыкания. Компания Agilent предлагает три варианта этого адаптера: на 16, 8 и 3 вывода. Таким образом, можно проще и удобнее подключаться к интегральным микросхемам с очень малым шагом выводов.



Логические пробники для осциллографов смешанных сигналов

Для работы с осциллографами смешанных сигналов семейства InfiniiVision используются те же логические пробники, которые применяются с логическими анализаторами компании Agilent.

Под номером **54620-68701** с каждым осциллографом MSO поставляется 16-канальный логический пробник (2 шлейфа по 8 каналов) с отдельными проводниками для подключения к различным точкам исследуемого устройства. Кабель объединяет два 8-канальных набора пробников, поэтому при необходимости можно работать только с одним из них.

Под кодовым номером **10085-68701** поставляется 40-контактный логический кабель, используя который к MSO можно подключить множество принадлежностей логических анализаторов, включая соединители Mictor, Samtec, пробники с отдельными проводниками или безразъемные пробники.

Осциллографы серии 6000A

- DSO6012A** 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц
DSO6014A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц
MSO6012A 2+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц
MSO6014A 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц
DSO6032A 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 300 МГц
DSO6034A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 300 МГц
MSO6032A 2+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 300 МГц
MSO6034A 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 300 МГц
DSO6052A 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
DSO6054A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
MSO6052A 2+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
MSO6054A 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
DSO6102A 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц
MSO6102A 2+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц
DSO6104A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц
MSO6104A 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц

Осциллографы серии DSO6000L

- DSO6104L** 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц
DSO6054L 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
DSO6014L 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц

Осциллографы серии 7000B

- DSO7012B** 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц
DSO7014B 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц
MSO7012B 2+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц
MSO7014B 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц
DSO7032B 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 350 МГц
DSO7034B 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 350 МГц
MSO7032B 2+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 350 МГц
MSO7034B 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 350 МГц
DSO7052B 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
DSO7054B 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
MSO7052B 2+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
MSO7054B 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
DSO7104B 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц
MSO7104B 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц

Принадлежности, включенные в стандартный комплект поставки

- Защитная крышка передней панели (кроме серии 6000L)
- Сетевой шнур
- Осциллографические пробники (10073D или 10074D)
 - два пробника для 2-канальных моделей
 - четыре пробника для 4-канальных моделей
- Руководство по эксплуатации на русском языке
- CD-ROM с документацией в электронном виде
- CD-ROM, содержащий набор библиотек ввода-вывода Agilent IO Libraries Suite последней версии
- Сумка для принадлежностей (только для серии 7000B)
- Для моделей MSO: комплект логических пробников (54620-68701)
- Преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока (только для серии 6000A с опцией BAT)
- Кабель локальной сети с перекрестными проводниками (5061-0701) (только для серии 6000L)
- Удлинитель кабеля GPIB (5183-0803) (только для серии 6000L)
- Проходной адаптер с согласованной нагрузкой 50 Ом (0960-0301) (4 шт.), поставляются только с осциллографом DSO6014L
- Комплект для монтажа в стойку (только для серии 6000L)
- Срок гарантии: 3 года

Опции

- N2914A** Комплект для модернизации до MSO для DSO/MSO601xA, DSO/MSO603xA/DSO6014L
N2915A Комплект для модернизации до MSO для DSO/MSO605xA, DSO/MSO610xA/DSO6054L/6104L
N2741A Комплект для модернизации до MSO для DSO701xB
N2735A Комплект для модернизации до MSO для DSO703xB
N2736A Комплект для модернизации до MSO для DSO705xB
N2737A Комплект для модернизации до MSO для DSO710xB
-BAT Перезаряжаемая батарея (только для серии BAT)
N2427A (-SEC) Режим защищенной среды

Приложения для анализа последовательных шин

- N5424 (-AMS)** Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин CAN/LIN (только для 4- и 4+16-канальных моделей)
N5423A (-LSS) Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин I²C/SPI (только для 4- и 4+16-канальных моделей)
N5457A (-232) Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин RS-232/UART (только для 4- и 4+16-канальных моделей)
N5468A (-SND) Запуск по сигналам и декодирование данных шины I²S (только для 4- и 4+16-канальных моделей)
N5432C (-FLX) Измерение сигналов шины FlexRay (только для 4- и 4+16-канальных моделей)
N5469A (-533) Запуск по сигналам и декодирование данных шины MIL-STD 1553 (только для 4- и 4+16-канальных моделей)

Приложения, использующие внешний ПК

- N5406A** Динамический пробник ПЛИС компании Xilinx (только для MSO)
N5434A Динамический пробник ПЛИС компании Altera (только для MSO)
V4610A Анализ в автономном режиме собранных данных на ПК
U1881A Приложение для испытаний импульсных источников питания
N5385B Инструментальные средства осциллографов

Другие опции измерений и анализа

- N5454A (-SGM)** Сегментированная память
N5455A (-LMT) Испытания на соответствие маске
-061 MATLAB® - Базовый пакет анализа сигналов
-062 MATLAB® - Стандартный пакет анализа сигналов
89601A Программа векторного анализа сигналов

Пробники для осциллографов семейства InfiniiVision по дополнительному заказу (подробнее см. страницы 251-252)**Пассивные пробники**

- 10070D** Пассивный пробник, 1:1, 20 МГц, с опознанием подключения
N2870A Пассивный пробник, 1:1, 35 МГц, с опознанием подключения
10073D Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц, с опознанием подключения
10074C Пассивный пробник, 10:1, 150 МГц, с опознанием подключения
N2871A Пассивный пробник, 10:1, 200 МГц, с опознанием подключения
N2872A Пассивный пробник, 10:1, 350 МГц, с опознанием подключения
N2873A Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц, с опознанием подключения
N2874A Пассивный пробник, 10:1, 1,5 ГГц, с опознанием подключения
N2875A Пассивный пробник, 20:1, 500 МГц, с опознанием подключения
N2876A Пассивный пробник, 100:1, 1,5 ГГц, с опознанием подключения
10076B 100:1, 4 кВ, до 250 МГц, с опознанием подключения
N2771B 1000:1, 15 кВ, до 50 МГц

Активные несимметричные пробники

- N2795A** Активный пробник, 1 ГГц, ±8 В, интерфейс AutoProbe
N2796A Активный пробник, 2 ГГц, ±8 В, интерфейс AutoProbe
1157A Активный пробник, 10:1, 2,5 ГГц, интерфейс AutoProbe
1158A Активный пробник, 10:1, 4 ГГц, интерфейс AutoProbe

Активные дифференциальные пробники

- 1130A** Усилитель дифференциального пробника InfiniiMax до 1,5 ГГц с интерфейсом AutoProbe (для каждого усилителя следует заказать одну или более головок пробников InfiniiMax, либо один или более комплектов подключения).

- N2790A** Дифференциальный пробник, 50:1 или 500:1, 100 МГц, с опознанием подключения

- N2791A** Дифференциальный пробник, 10:1 или 100:1, 25 МГц
N2792A Дифференциальный пробник, 10:1, 200 МГц
N2793A Дифференциальный пробник, 10:1, 800 МГц
1141A Дифференциальный пробник до 200 МГц
1142A Модуль управления и питания для пробника 1141A

Токовые пробники

- 1146A** Токовый пробник постоянного и переменного тока до 100 кГц
1147A Токовый пробник постоянного и переменного тока до 50 МГц с интерфейсом AutoProbe

- N2780B** Токовый пробник переменного и постоянного тока, 2 МГц, 500 А (требуется источник питания N2779A)
N2781B Токовый пробник переменного и постоянного тока, 10 МГц, 150 А (требуется источник питания N2779A)
N2782B Токовый пробник переменного и постоянного тока, 50 МГц, 30 А (требуется источник питания N2779A)
N2783B Токовый пробник переменного и постоянного тока, 100 МГц, 30 А (требуется источник питания N2779A)

Позиционеры пробников

- N2784A** Одинарный позиционер
N2785A Сдвоенный позиционер
N2786A Двухкоординатный позиционер
N2787A Трёхкоординатный позиционер

Логические пробники

- 54620-68701** 16-канальный набор логических пробников (2 по 8 каналов)
10085-68701 40-канальный логический кабель

Принадлежности по дополнительному заказу

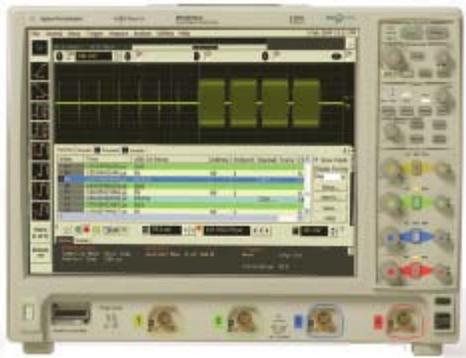
- E5850A** Устройство подключения для обеспечения временной корреляции логического анализатора и осциллографа
1180CZ Тележка для осциллографа
N2916B Комплект для монтажа в стойку осциллографов серии 6000
N2917B Транспортный кейс для осциллографа серии 6000
N2733A Мягкая сумка для переноски осциллографов серии 7000
N2732A Комплект для монтажа в стойку осциллографов серии 7000
N4865A Адаптер GPIB/LAN для осциллографов серий 7000 и 9000
N2918A Комплект для самообучения для осциллографов InfiniiVision



Спец. раздел

DSO9064A
MSO9064A
DSO9104A
MSO9104A
DSO9254A
MSO9254A
DSO9404A
MSO9404A

- Лабораторный осциллограф с высокими характеристиками, открытой операционной системой Windows XP Pro, сенсорным экраном и измерениями с помощью букурируемых пиктограмм
- До 1 Гвыбстрой и глубокой памяти Mega Zoom III плюс единственная в отрасли возможность сегментирования памяти как по аналоговым, так и логическим каналам
- Расширенный набор прикладных программ



Готовность к решению целого ряда сложных задач испытаний и отладки

1. Три прибора в одном:
 - Осциллограф: мощный набор функций осциллографов серии Infiniium в сочетании с превосходными техническими характеристиками обеспечивают наиболее точное представление исследуемых сигналов.
 - Логический анализатор: цифровые каналы с быстрой и глубокой памятью позволяют исследовать наиболее важные значения данных и временные соотношения.
 - Анализатор протоколов: первый в мире просмотрщик протоколов на базе осциллографа с функцией просмотра, реализованной в виде нескольких закладок. Возможность быстрой детализации и перемещения между протокольным и физическим уровнями.
2. Широкий выбор прикладных программ:
 - Осциллографы серии Infiniium 9000 предлагают самый широкий выбор специализированных прикладных программ для отладки, анализа и испытаний на соответствие нормам стандартов.
3. Компактный размер (глубина 23 см), небольшая масса (11,8 кг) и большой экран 15 дюймов (23 см) по диагонали с разрешением XGA

Технические характеристики осциллографов серии Infiniium 9000

	DSO9064A/MSO9064A	DSO9104A/MSO9104A	DSO9254A/MSO9254A	DSO9404A/MSO9404A
Полоса пропускания	600 МГц	1 ГГц	2,5 ГГц	4 ГГц
Число каналов	4/4+16	4/4+16	4/4+16	4/4+16
Осциллографические каналы				
Макс. частота дискретизации	20 Гвыб/с	20 Гвыб/с	20 Гвыб/с	20 Гвыб/с
Макс. глубина памяти	1 Гвыб	1 Гвыб	1 Гвыб	1 Гвыб
Глубина памяти в станд. комплектации	20 Мвыб на канал	20 Мвыб на канал	20 Мвыб на канал	20 Мвыб на канал
Макс. входное напряжение (1 МОм)	150 В СКЗ или пост. значение, категория защиты CAT I ±250 В (сумма постоян. и перем. составляющей) при связи по перем. току	150 В СКЗ, категория защиты CAT I	150 В СКЗ, категория защиты CAT I	150 В СКЗ, категория защиты CAT I
Макс. входное напряжение (50 Ом)	8 бит, >12 бит при усреднении или в режимах высокого разрешения	8 бит, >12 бит при усреднении или в режимах высокого разрешения	8 бит, >12 бит при усреднении или в режимах высокого разрешения	8 бит, >12 бит при усреднении или в режимах высокого разрешения
Разрешение по вертикали	±8 делений от центра экрана (1 МОм), ±8 делений от центра экрана (50 Ом)	±8 делений от центра экрана (1 МОм), ±8 делений от центра экрана (50 Ом)	±8 делений от центра экрана (1 МОм), ±8 делений от центра экрана (50 Ом)	±8 делений от центра экрана (1 МОм), ±8 делений от центра экрана (50 Ом)
Динамический диапазон				
Логические каналы (только MSO)				
Макс. частота дискретизации	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с
Макс. глубина памяти	128 Мвыб	128 Мвыб	128 Мвыб	128 Мвыб
Входное напряжение	500 мВ от пика до пика (минимум), ±40 В (максимум)	500 мВ от пика до пика (минимум), ±40 В (максимум)	500 мВ от пика до пика (минимум), ±40 В (максимум)	500 мВ от пика до пика (минимум), ±40 В (максимум)
Установка пороговых уровней	±8,00 В с шагом 100 мВ	±8,00 В с шагом 100 мВ	±8,00 В с шагом 100 мВ	±8,00 В с шагом 100 мВ
Обнаружение глитчей	2,0 нс (минимум)	2,0 нс (минимум)	2,0 нс (минимум)	2,0 нс (минимум)
Горизонтальная развертка				
Коэффициенты развертки	от 500 пс/дел до 20 с/дел	от 500 пс/дел до 20 с/дел	от 200 пс/дел до 20 с/дел	от 200 пс/дел до 20 с/дел
Разрешение	4 пс	4 пс	4 пс	4 пс
Погрешность	15 x 10 ⁻⁶ (±0,0015%)	15 x 10 ⁻⁶ (±0,0015%)	15 x 10 ⁻⁶ (±0,0015%)	15 x 10 ⁻⁶ (±0,0015%)
Мин. уровень измерения джиттера	7 пс, СКЗ	7 пс, СКЗ	5 пс, СКЗ	5 пс, СКЗ
ошибка временного интервала	10 пс, СКЗ	10 пс, СКЗ	7 пс, СКЗ	7 пс, СКЗ
джиттер периода повторения	15 пс, СКЗ	15 пс, СКЗ	11 пс, СКЗ	11 пс, СКЗ
джиттер за N периодов				
Система запуска	Все каналы (аналоговые каналы 1-4 и логические каналы D0-D15) и вход внешнего запуска			
Источники	По перепаду, глитчу, от сети питания, по кодовому слову, по состоянию, с задержкой по времени, с задержкой по числу событий, по ТВ сигналу, по нарушению (по нарушению длительности импульса, по нарушению времени установления или удержания, по нарушению длительности фронта или среза)			
Джиттер	8 пс ± 0,05 x 10 ⁻⁶ x установленное значение задержки , СКЗ			
Дисплей	Цветной дисплей на основе активной ЖК матрицы с диагональю 15 дюймов, разрешением XGA и функцией сенсорного экрана макс. скорость обновления экрана > 1800 осциллограмм/с			
Измерения				
Амплитудные параметры	Vpp (размах), Vmin (минимальное значение), Vmax (максимальное значение), Vavg (среднее значение), Vamptd (амплитудное значение), Vbase (уровень основания), Vtop (уровень вершины), Vrms (СКЗ), Preshoot (выброс до фронта), Overshoot (выброс за фронтом), Vupper (верхний уровень), Vmiddle (средний уровень), Vlower (нижний уровень), Area (площадь)			
Временные параметры	Period (период), Frequency (частота), Positive Pulse Width (длительность положительного импульса), Negative Pulse Width (длительность отрицательного импульса), Duty Cycle (коэффициент заполнения), Delta Time (временной дельта-интервал), Rise Time (длительность фронта), Fall Time (длительность среза), Tmin (мин. период), Tmax (макс. период), Channel-to-Channel Phase (фаза)			
Параметры в частотной области	FFT Frequency (частота спектр. составляющей БПФ), FFT Magnitude (модуль спектр. составляющей БПФ), FFT Delta Frequency (частотный интервал в спектре БПФ), FFT Delta Magnitude (разность модулей спектр. составляющих БПФ)			
Глазковая диаграмма	Eye Height (высота глазка), Eye Width (ширина глазка), Crossing Percentage (процент пересечений), Eye Jitter (джиттер глазковой диаграммы), Q Factor (Q=фактор), Duty Cycle Distortion (искажение коэффициента заполнения), статистические характеристики, гистограммы, испытание на соответствие маске			
Джиттер тактовых сигналов	Cycle-cycle jitter (джиттер от периода к периоду), N-cycle jitter (джиттер за N периодов), cycle-cycle +width (длительность положительного импульса от периода к периоду), cycle-cycle -width (длительность отрицательного импульса от периода к периоду), cycle-cycle duty cycle (коэффициент заполнения от периода к периоду) - все эти измерения доступны только с установленной опцией EZJIT			
Джиттер сигналов передачи данных	Time interval error (TIE) (ошибка временного интервала), Data rate (скорость передачи данных), Unit Interval (единичный интервал) - все эти измерения доступны только с установленной опцией EZJIT			
Математические функции	Четыре функции (F1, F2, F3 и F4), которые выбираются из следующего ряда: Add (суммирование), Average (усреднение), Common Mode (вычисление синфазной составляющей), Differentiate (дифференцирование), Divide (деление), FFT Magnitude (вычисление модуля БПФ), FFT Phase (вычисление фазы БПФ), High Pass Filter (фильтр верхних частот), Integrate (интегрирование), Invert (инвертирование), Low Pass Filter (фильтр нижних частот), Magnify (увеличение), Min (минимум), Max (максимум), Multiply (умножение), Smoothing (сглаживание), Subtract (вычитание), Versus (представление зависимости одного сигнала от другого)			
Запоминающие устройства	Встроенный НЖМД емкостью не менее 250 Гбайт (дополнительный съемный НЖМД поставляется по заказу), внешний привод DVD/RW (по дополнительному заказу)			
Порты ввода-вывода	LAN (ЛВС), RS-232, параллельный, PS/2 (2 порта), USB 2.0 High Speed (7 портов), видеовыход XGA, дополнительный выход Aux Out			
Гарантийный срок	1 год с возможностью увеличения до 3 лет			
Габаритные размеры	33 см (высота) x 43 см (ширина) x 23 см (глубина)			
Масса без упаковки	11,8 кг			

Радикальное сокращение времени отладки с помощью моделей осциллографов смешанных сигналов (MSO)

По мере продолжающегося роста сложности встраиваемых схем за счет включения в них высокоскоростных цифровых шин, таких как SDRAM и PCI, вместе с 16- и 32-разрядными процессорами, перед разработчиками возникает настоятельная необходимость иметь под рукой универсальный испытательный прибор. При необходимости локализации интересующих событий или отслеживания важных зависимостей между несколькими сигналами нужен прибор, способный обеспечивать отображение и запуск по более чем двум или четырем сигналам одновременно. Осциллографы MSO серии Infiniium компании Agilent объединяют в одной системе сбора данных 4 аналоговых и 16 логических каналов, что обеспечивает коррелированное во времени отображение сигналов и запуск по всем 20 каналам. Поскольку MSO прежде всего является осциллографом никакого ухудшения его функциональных возможностей не происходит. Прибор удобен в использовании и обеспечивает захват сигналов в реальном времени, как и любой современный осциллограф. MSO устраняет необходимость использования дорогих многоблочных решений и способен радикально сократить время отладки.

Отображение и запуск в MSO

Независимо от сложности анализируемых сигналов, осциллограф MSO серии Infiniium, снабженный мощными средствами отображения и запуска, способен помочь легко разобраться с ними. Осциллограф MSO серии Infiniium может выполнять запуск по всем 16 логическим и 4 аналоговым каналам. При установке условий запуска по кодовому слову или состоянию можно использовать любую комбинацию состояний аналоговых и логических каналов. Это позволяет легко выполнять локализацию и анализ сложных взаимодействий между логическими и аналоговыми сигналами в исследуемой схеме. Как только условие запуска установлено, можно непрерывно наблюдать причинно-следственные зависимости этих взаимодействий и выполнять измерения по всем 20 каналам.

Применение MSO

При размещении во встраиваемых схемах шин усложненных элементов памяти, таких как SDRAM, очень важно иметь возможность обнаружения какого-то конкретного цикла шины памяти, который может оказаться причиной возникновения определенной проблемы. Локализация цикла записи SDRAM требует запуска по четырем логическим каналам, когда сигналы CS, CAS и WE установлены низкими, а сигнал RAS - высоким, и запуска по одному аналоговому каналу во время положительного перепада тактового сигнала. Кроме того, потребуется второй аналоговый канал для захвата бита данных шины SDRAM, на который падает подозрение в его достоверности. Для локализованного цикла записи можно создать глазковую диаграмму бита данных за счет высоких скоростей обновления сигнала, а затем выполнять измерения времени установления и времени удержания для наихудшего случая, одновременно обнаруживая аномалии и глитчи. Выполнение такого анализа с помощью обычного 2- или 4-канального осциллографа, а также с помощью комбинации логического анализатора и обычного осциллографа было бы трудной или невозможной задачей.

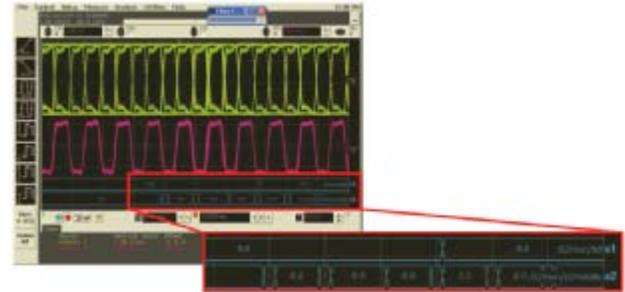
Лидирующая в отрасли глубокая память до 1 Гвб

Глубокая память тесно связана с такой характеристикой, как частота дискретизации. Дело в том, что глубокая память в осциллографах поддерживает высокую частоту дискретизации в течение более длительных периодов сбора данных. Глубина памяти сбора данных до 1 Гвб позволяет осциллографу серии Infiniium 9000 обеспечить превосходную разрешающую способность при захвате длительных сигналов сложной формы. Глубокая память крайне важна при анализе встроженных схем, состоящих из комбинации медленных аналоговых и быстродействующих цифровых последовательных шин, а также радиосвязных устройств. Дополнительной функциональной возможностью осциллографа Infiniium является режим сбора данных с сегментированием памяти. Этот режим используется при захвате сигналов в виде пачек импульсов или в виде пакетов. С помощью сегментированной памяти захватываются и запоминаются для дальнейшего просмотра и анализа только исследуемые пакеты. Как результат, в паузах между этими пакетами не растрчивается впустую ценная память сбора данных. Используя 1 Гвб памяти сбора данных, можно захватывать тысячи пакетов с максимальной частотой дискретизации осциллографа в течение секунд и даже суток.

С помощью прецизионных временных меток на каждом сегменте режим сбора данных с сегментированием памяти обеспечивает в одном цикле сбора с высокой частотой дискретизации эффективную память емкостью несколько гигабайт за счет эффективного использования реально существующей памяти.

Дополнительные возможности:

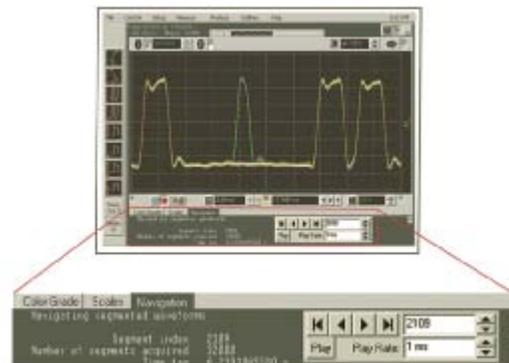
- Добавлена возможность буксирования мышью фрейма окна задержанной развертки, чтобы можно было изменить окно измерения.
- Добавлена возможность запоминания данных шины на диск как в режиме анализа логических состояний, так и в режиме анализа временных диаграмм.
- Добавлена возможность выбора аналоговых каналов в качестве тактовых сигналов шины в режиме анализа логических состояний.
- Данные шины отображаются теперь в виде листинга. Если включены несколько шин, их данные отображаются синхронизированными по времени. В этом формате на диск запоминаются только измененные состояния. Этот режим поддерживается как в режиме анализа логических состояний, так и в режиме анализа временных диаграмм.
- Добавлены форматы отображения в режиме шины: десятичный, со знаком и символьный. Символьный формат может быть определен пользователем.



Функции осциллографов серии Infiniium 9000

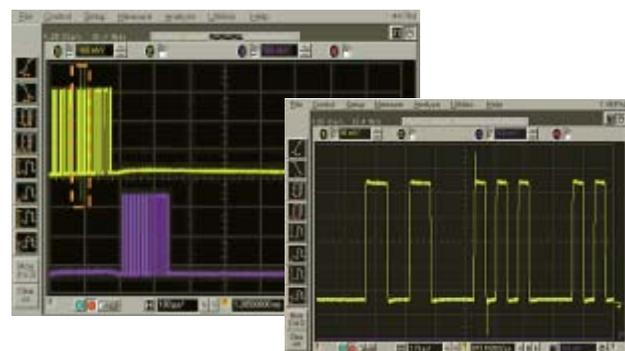
Сбор данных с сегментированием памяти

При исследовании сигналов систем связи или радиолокации новый режим сбора данных с сегментированием памяти позволяет захватывать короткие пакеты импульсов на максимальной частоте дискретизации, не производя запоминания выборок памяти во время периодов неактивности. Можно захватывать как аналоговые, так и цифровые сигналы.



Простота масштабирования

Масштабирование с помощью средств графического интерфейса пользователя осциллографа Infiniium выполняется просто и удобно. Нужно только начертить мышью прямоугольник вокруг интересующего участка сигнала и щелкнуть внутри него. Масштабирование использует полный экран. За счет этого достигается существенное увеличение разрешающей способности как по вертикали, так и по горизонтали. Масштабирование рекомендуется использовать многократно для глубокого исследования сигнала. Трудно представить, что операция масштабирования может быть проще или быстрее.

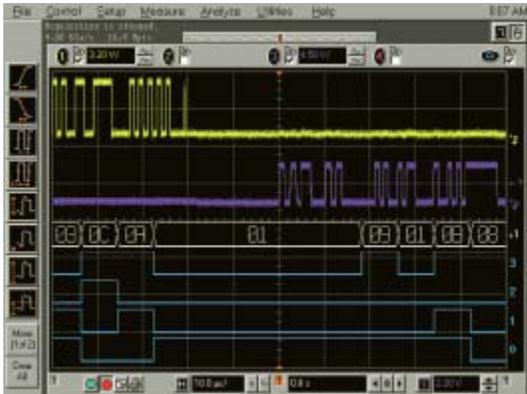


DSO9064A
MSO9064A
DSO9104A
MSO9104A
DSO9254A
MSO9254A
DSO9404A
MSO9404A

DSO9064A
MSO9064A
DSO9104A
MSO9104A
DSO9254A
MSO9254A
DSO9404A
MSO9404A

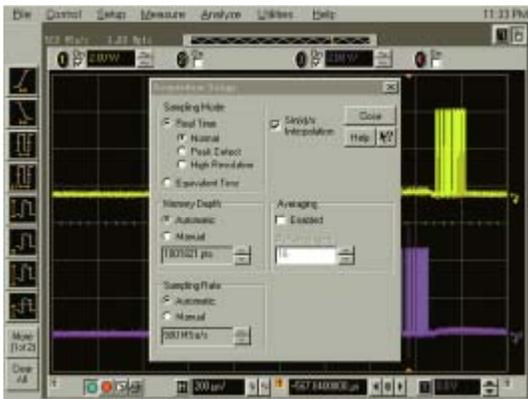
Отображение цифровых сигналов в виде шины

Отображение в режиме шины в осциллографах смешанных сигналов позволяет быстро и легко представить значения логических сигналов в виде шестнадцатичного кода. Отображение в режиме шины допускает изменение значений шины только по перепаду выбранного источника тактового сигнала. Этот режим доступен только в осциллографах смешанных сигналов.



Диалоговые окна, упрощающие установку режимов измерения

В осциллографах Infiniium при установке режима не требуется раздражающего оператора перемещения по меню программируемых клавиш. Диалоговые окна отображают в одном месте все варианты, требуемые при выполнении установок режимов измерения. Для каждого поля доступна оперативная справка, руководящая выполнением каждого шага.



Измерения методом буксирования пиктограмм

Захватить пиктограмму из панели инструментов измерений и отбуксировать ее на измеряемый участок сигнала достаточно просто. Пользователь может выполнить на исследуемом сигнале до пяти видов измерений на четырех различных циклах. Все результаты измерений появляются в нижней части экрана вместе со статистическими характеристиками и отображаются тем же цветом, что и измеряемый канал. Никогда еще измерения, выполняемые осциллографом, не были такими эффективными и простыми в исполнении.

Автоматическое создание маски (AutoMask) и испытание на соответствие маске

Функция AutoMask облегчает выполнение испытания на соответствие маске. Чтобы использовать эту функцию, следует собрать данные формы сигнала, на основе которого предполагается создать маску, задать пределы допуска и создать границы области испытания. Испытание на соответствие маске производится путем сравнения входного сигнала с границами области испытания и выдачей результата (годен/ не годен). Испытание схем на соответствие промышленным стандартам упрощается при использовании комплекта для испытаний на соответствие маскам сигналов связи (Communication Mask Test Kit).

Фильтр нижних/высоких частот

Применяет к сигналу источника выбранный реальновременной цифровой фильтр. Эта функция расширяет возможность исследования важных составляющих сигнала посредством отфильтровывания нежелательных частотных составляющих.

Режимы расширенного запуска

Режимы расширенного запуска приобретают большое значение при исследовании известных проблем. Infiniium предлагает полный набор режимов расширенного запуска, которые помогают локализовать и захватить условие, параметры которого требуется исследовать.

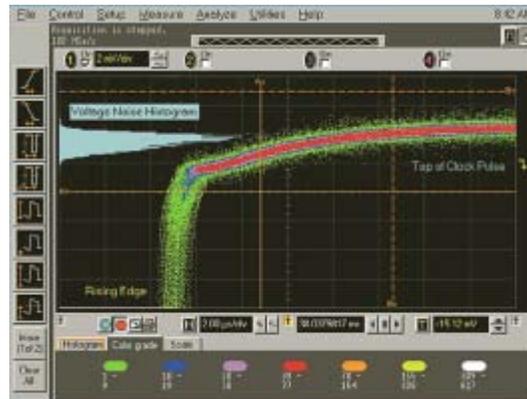
Установка условий режимов расширенного запуска упрощается за счет использования интуитивных диалоговых окон с наглядными графическими обозначениями.

Быстрые измерения и статистика

При нажатии клавиши QuickMeas+ на передней панели Infiniium мгновенно выполняет пять типовых измерений параметров исследуемого сигнала и отображает в удобной форме статистические характеристики результатов измерений. Виды измерений можно легко настроить под потребности пользователя.

Режим послесвечения с градациями интенсивности цвета и гистограммы

Обеспечивая семь уровней градаций цвета для визуального представления распределения точек сигнала по частоте появления, режим послесвечения с градациями интенсивности цвета позволяет упростить выявление аномалий сигнала и определить, как часто они происходят. Гистограммы позволяют дать количественную оценку как шума, так и джиттера в испытуемой системе.



Псевдорежим АЛС

Преобразует временные диаграммы цифровых сигналов в логические состояния, точно определяя перепад тактового сигнала, при котором данные истинны. MSO отфильтровывает все ложные состояния, оставляя на экране исключительно истинные состояния.

Открытая операционная система Windows XP Pro

Все осциллографы серии Infiniium 9000 базируются на открытой платформе операционной системы Windows XP Pro, которая позволяет исполнять прикладные программы Windows внутри прибора. За счет этого можно оснастить осциллограф усовершенствованными средствами анализа и дополнительными функциональными возможностями.

Управление осциллографом через Интернет

Для совместного использования коллективом разработчиков, территориально удаленных друг от друга, нужно подключить Infiniium к локальной сети. С помощью любого web-браузера, поддерживающего технологию Java™, к нему могут иметь доступ до трех пользователей. Никакого специального программного обеспечения не требуется. Пользователь может легко захватывать экранные изображения для своих отчетов или проводить отладку схемы с удаленного рабочего места.

Драйвер IVI-COM для осциллографов Infiniium

Для высокоуровневого управления прибором в прикладной программе пользователя рекомендуется использовать инструментальный драйвер IVI-COM. Драйвер IVI-COM использует преимущества общепризнанных промышленных стандартов и совместим со средами разработки приложений, такими как Visual Studio®, и средами разработки испытательных и измерительных систем, такими как Agilent VEE Pro и National Instruments® LabView®. Инструментальный драйвер IVI-COM для осциллографа Infiniium позволяет создать программу управления, которая проще в использовании, обеспечивает более высокий уровень производительности системы и взаимозаменяемость приборов. Драйвер IVI-COM для осциллографа Infiniium можно бесплатно загрузить с сайта Agilent Developer's Network по адресу www.agilent.com/find/adn.

Режим с двумя мониторами

Режим с двумя мониторами позволяет запустить исполнение прикладных программ сторонних фирм на большом внешнем мониторе, который может иметь разрешение до XGA (1280 x 768). При этом встроенный монитор осциллографа используется для отображения исследуемых сигналов.

Программа анализа низкоскоростных последовательных потоков данных (N5391A или опция 007 при покупке нового прибора)

Программа анализа низкоскоростных последовательных потоков данных (SDA) N5391A обеспечивает быстрый и простой способ отладки последовательной связанной шины I²C (Inter-Integrated Circuit), а также 2- или 3-проводной шины SPI (Serial Peripheral Interface). Эта программа дает возможность захвата и автоматического отображения декодированных последовательных данных в числовом формате синхронно с аналоговым или цифровым отображением сигнала, а также отображение декодированных пакетов в окне листинга с возможностью сортировки. Используя функцию Automatic Click and Zoom, пользователь может щелкнуть мышью по интересующему пакету в листинге, чтобы получить его увеличенное изображение для более детального анализа. Функции поиска отдельного пакета выполняются с помощью органов управления навигацией.

Программа анализа автомобильных последовательных потоков данных шин CAN и FlexRay (N5402A или опция 008 при покупке нового прибора)

Программа анализа автомобильных последовательных шин передачи данных N5402A обеспечивает быстрый и простой путь отладки устройств на базе шин CAN и FlexRay, которые получают все большее распространение в автомобильной и других отраслях промышленности. Эта программа позволяет инженерам просматривать как информацию на уровне протокола, так и характеристики сигнала на физическом уровне на экране одного прибора, осциллографа Infiniium.

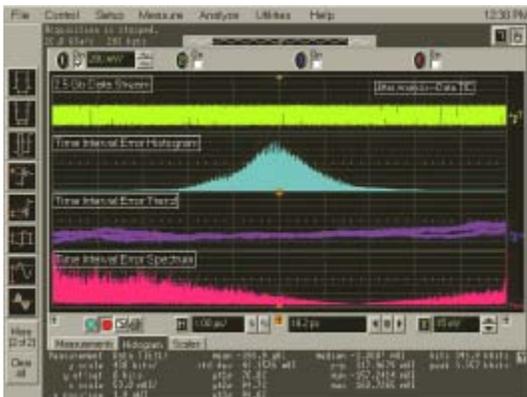
Декодированные числовые значения автоматически отображаются ниже синхронно с захваченной формой сигнала. Декодированные пакеты отображаются в окне листинга с возможностью сортировки. Используя функцию Automatic Click and Zoom, пользователь может щелкнуть мышью по интересующему пакету в листинге, чтобы получить его увеличенное изображение для более детального анализа. Функции поиска отдельного пакета выполняются с помощью органов управления навигацией.

Программа идентификации событий InfiniScan+ (N5415B или опция 009 при покупке нового прибора) - подробнее см. страницу 278

Программа InfiniScan+ позволяет быстро выявить проблемы целостности сигнала. Новаторский подход, используемый в этой программе, обеспечивает сканирование по данным со скоростью, равной нескольким тысячам собранных осциллограмм в секунду, что помогает локализовать аномальное поведение сигнала. Программа InfiniScan+ позволяет отслеживать несколько событий одновременно и локализовывать события, длительность которых менее 70 пс, и автоматически перемещаться к аномальным событиям. Программные искатели InfiniScan+ включают: искатель результатов измерения, искатель квалификационных зон, универсальный последовательный искатель, искатель немонотонных перепадов и искатель вырожденных импульсов. Программа InfiniScan+ преодолевает классические ограничения аппаратных схем запуска и глубокой памяти.

Программа EZJIT Jitter Analysis анализа джиттера (E2681A или опция 015 при покупке нового прибора)

Программа E2681A, поставляемая по дополнительному заказу, позволяет проводить наиболее распространенные виды измерений джиттера: джиттер от периода к периоду, джиттер за N периодов, джиттер периода повторения, ошибку временного интервала, джиттер времени установления и удержания, гистограммы измерений, тренд результатов измерения и спектр джиттера. Модуль оперативной помощи направляет пользователя при установке вида измерения джиттера, объясняет, как это измерение работает и когда следует его использовать.



Программа анализа высокоскоростных последовательных потоков данных (N5384A или опция 003 при покупке нового прибора)

Программа анализа высокоскоростных последовательных потоков данных (SDA) является эффективным средством оценки целостности сигнала для схем, которые используют высокоскоростные последовательные интерфейсы с встроенными сигналами синхронизации. Эта программа при использовании совместно с осциллографами Infiniium позволяет пользователю выполнять следующие операции:

- Восстанавливать встроенные сигналы синхронизации, использующие алгоритмы фазовой автоподстройки первого порядка, фазовой автоподстройки второго порядка или постоянную частоту.
- Выбирать вход внешнего опорного сигнала синхронизации.
- Отображать восстановленный сигнал синхронизации синхронно с аналоговым отображением сигнала последовательного потока данных.
- Построить реальноременные глазковые диаграммы.
- Раскрывать реальноременные глазковые диаграммы для удобства определения времени возникновения сбоя.
- Выполнять испытание на соответствие маске, определенной пользователем.
- Выполнять измерение джиттера ошибки временного интервала относительно восстановленного сигнала синхронизации или внешнего опорного сигнала.

Инструментальные средства осциллографов (N5385B) - подробнее см. страницу 277

Инструментальные средства осциллографов N5385B, полученные по лицензии от компании Amherst Systems Associates (ASA), являются наиболее мощным набором средств анализа, отладки, организации совместной работы и автоматизации для реальноременных осциллографов компании Agilent. Инструментальные средства осциллографов упрощают углубленный анализ захваченных сигналов. Ниже перечислены свойства и достоинства данного программного продукта:

- Мгновенное выполнение измерений с помощью функции Automeasure.
- Выполнение измерений по аналоговому и логическим каналам.
- Автоматизация повторяющихся последовательностей измерений (с помощью функции TestScript).
- Запись результатов измерения в памяти, их последующее воспроизведение и анализ.
- Локализация повторяющихся явлений с помощью средства анализа интервала повторения.
- Разделение джиттера на случайный и детерминированный, включая все составляющие (Rj, Dj, Pj, Dj, DCD и ISI).

Данный программный продукт работает с осциллограмми, имеющими полосы пропускания от 300 МГц до 1 ГГц.

Программа векторного анализа сигналов для осциллографов Infiniium (89601B) - подробнее см. страницу 122

Программа векторного анализа сигналов 89601B при использовании с осциллографами серии Infiniium 9000 добавляет гибкие возможности демодуляции и анализа сигналов с полосой до 1 ГГц для диагностики широкополосных модулированных сигналов радиолокационных систем и широкополосных систем передачи данных. Ниже перечислены возможности, предоставляемые данным техническим решением:

- Гибкая демодуляция позволяет отображать констелляционные диаграммы, измерять смещение несущей и погрешность частоты для сигналов QPSK, 256 QAM модуляции.
- Форматы отображения включают спектрограммы, отображение фазы или частоты относительно времени, чтобы быстрее получить информацию о поведении сложных сигналов.
- Измерение модуля вектора ошибки (с опцией AYA программы 89601B).
- Маркеры облегчают измерения частоты, амплитуды, смещения, мощности, фазы и других параметров.
- Временное стробирование позволяет выбрать для анализа спектра нужные участки сигналов.
- Возможность изменения разрешения по частоте.

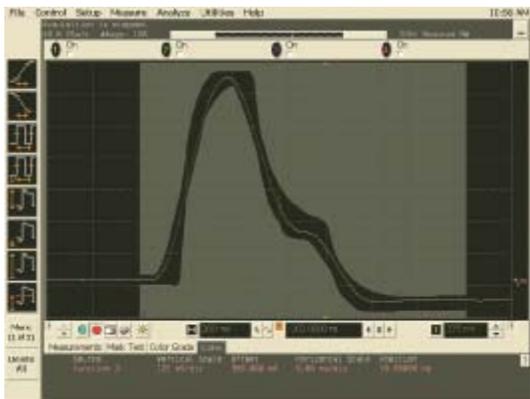
Динамический пробник для проверки и отладки ПЛИС компании Xilinx (N5397A) и Altera (N5433A) - см. страницы 259

Обеспечивает возможность просмотра внутренних сигналов ПЛИС на экране осциллографа смешанных сигналов. Данные приложения обеспечивают просмотр внутренних сигналов ПЛИС и быструю установку осциллографа, используя новейший способ отладки, связанный с созданием ядра трассировки. За счет этого измерительные задачи, для решения которых раньше требовались потратить много часов, могут быть выполнены теперь с помощью нескольких щелчков мыши. За несколько секунд можно выполнить измерение другого набора внутренних сигналов без изменения структуры ПЛИС.

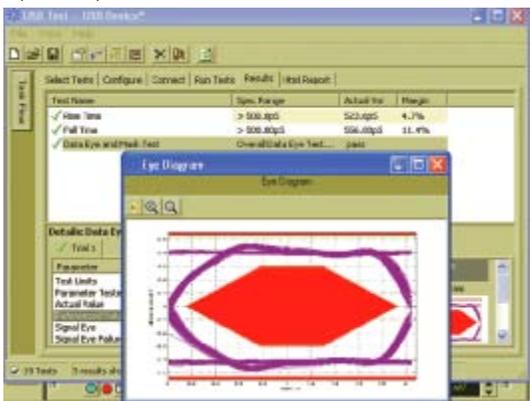
N5391A
N5402A
N5415B
E2681A
N5384A
N5385B
89601B
N5397A
N5433A

N5392A
N5395B
N5396A
N5416A
E2646A
E2625A
N5430A
E2699A

Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet (N5392A)
Опция N5392A для проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet обеспечивает быстрый и удобный способ проверки и отладки устройств стандартов Ethernet: 1000Base-T, 100Base-TX и 10Base-T. Программа проверки электрических характеристик позволяет автоматически исполнять тесты для проверки электрических характеристик физического уровня и отображает результаты в удобном формате отчета. Помимо данных измерения, отчет содержит анализ допусков, показывающий, насколько близко испытуемое устройство было к границам маски как в случае удачного исполнения теста, так и в случае отказа. Устройство подключения для проверки соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet типа **N5395B** и испытательный кабель для измерений параметров джиттера сигналов сети Gigabit Ethernet типа **N5396A** доступны для физического соединения осциллографа Infiniium с испытуемым устройством.



Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту шины USB 2.0 (N5416B)
Опция проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам сети USB 2.0 для осциллографов Infiniium обеспечивает быстрый и надежный способ проверки USB-устройств, хостов и концентраторов на соответствие требованиям к электрическим характеристикам стандарта USB 2.0. Данная опция исполняет санкционированные сценарии (скрипты) MATLAB, полученные от консорциума USB-IF (USB Implementers Forum), с помощью исполняемой версии MATLAB, встроенной в осциллограф. Осциллографы серии Infiniium 9000 с полосами пропускания 600 МГц и 1 ГГц могут использоваться для испытаний, соответственно, низко- и высокоскоростных шин стандарта USB 2.0. Для физического соединения осциллографа Infiniium с испытуемым устройством доступно устройство подключения типа SQIDD (**E2646A**).



Комплект масок для испытания телекоммуникационного оборудования (E2625A)

Этот комплект позволяет устранить многие проблемы при испытаниях телекоммуникационного оборудования и проверки соответствия разрабатываемых образцов промышленным стандартам. Общеизвестный интерфейс пользователя Windows, используемый в осциллографе Infiniium, позволяет легко получить доступ к нужным маскам и сконфигурировать необходимые испытания. Кроме того, комплект масок поставляется с набором электрических связанных адаптеров, обеспечивающим удобное, надежное и точное подключение испытуемого устройства к осциллографу.

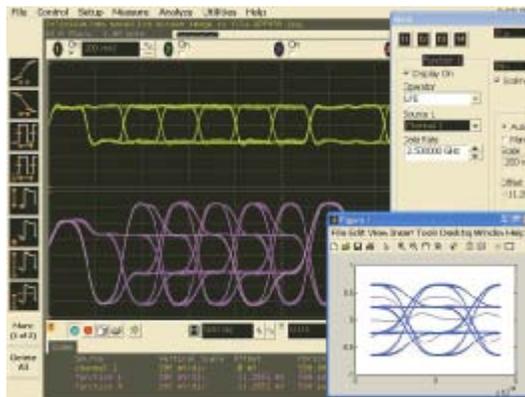
Комплект включает более 20 эталонных масок для сигналов телекоммуникационного оборудования, соответствующих стандартам ANSI T1.102, ITU-T G.703 и IEEE 802.3.



Функция осциллографа Infiniium, определяемая пользователем (N5430A или опция 010 при покупке нового прибора)

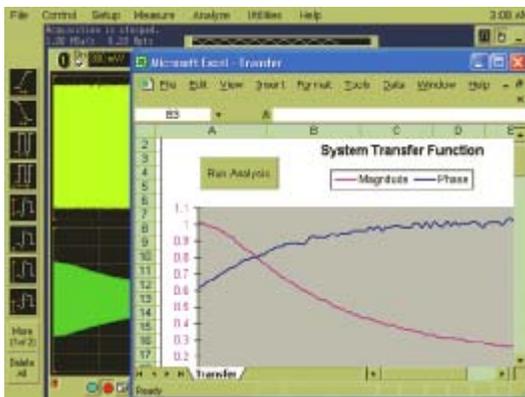
Функция осциллографа Infiniium, определяемая пользователем (N5430A), открывает новые возможности для функций математического анализа осциллографа за счет создания шлюза к системе MATLAB компании MathWorks (www.mathworks.com). Теперь пользователь может добавить свои предпочтительные скрипты (с расширением .m) системы MATLAB в виде "операторов математических функций" и использовать их так же, как и другие стандартные функции, предоставляемые осциллографом Infiniium. Осциллограф пересылает данные в MATLAB и затем отображает возвращенные результаты в реальном времени. Программное обеспечение MATLAB приобретается пользователем отдельно.

- Прозрачный шлюз к мощным функциям анализа MATLAB.
- Реальновременной анализ, реальновременное обновление.
- Требует программирования XML и файл скрипта с расширением .m.
- Поддерживает 2 управляющих переменных и 2 источника.
- Поддерживает версию R14 SP1 или более позднюю программного обеспечения MATLAB.



Пакет интеграции прикладных программ My Infiniium Integration Package (E2699A или опция 006 при покупке нового прибора)

Программный пакет E2699A, поставляемый как опция, расширяет функциональные свойства осциллографа, позволяя пользователю запускать его прикладную программу непосредственно с передней панели осциллографа Infiniium или из графического интерфейса пользователя. Любая программа, работающая под Windows XP, может быть запущена для исполнения в осциллографе Infiniium, включая такие приложения, как Agilent VEE, Microsoft Excel или MATLAB.



- На каждом внешнем выводе ПЛИС, выделенном для отладки, можно измерить до 64 внутренних сигналов
- Менее чем за секунду можно выполнить измерения на различных наборах внутренних сигналов без изменения схемы
- Автоматическое включение цифровых каналов и шин в соответствии с выбранной группой сигналов. Названия сигналов, используемые в системе проектирования ПЛИС, автоматически отображаются в виде меток логических каналов в осциллографе смешанных сигналов
- Поддерживаемые семейства ПЛИС Xilinx: Virtex-6, Virtex-5, Virtex-4, Spartan-3, Spartan-6



До последнего времени разработчики систем с ПЛИС часто использовали ручной метод измерения внутренних сигналов ПЛИС, что занимало очень много времени. В результате сотрудничества компаний Agilent и Xilinx был разработан более быстрый и эффективный способ отладки и аттестации ПЛИС компании Xilinx и окружающей системы с помощью осциллографа смешанных сигналов (MSO) серии 9000 или семейства InfiniVision. Первый в отрасли динамический пробник ПЛИС компании Agilent при использовании вместе с осциллографами MSO поможет сэкономить для команды разработчиков сотни часов на каждой ПЛИС.

Традиционный способ отладки ПЛИС

Свойство программируемости ПЛИС используется для трассировки внутренних узлов на небольшое число физических выводов (контактов), к которым можно подключить осциллограф смешанных сигналов. Однако такой подход имеет существенные ограничения:

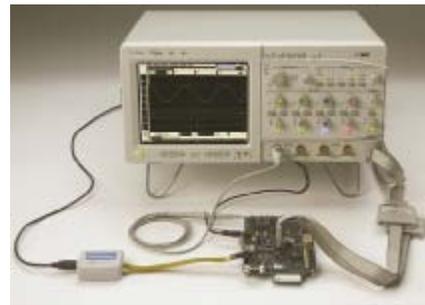
- Выводы ПЛИС являются ценным ресурсом; поэтому для отладки доступно небольшое число этих выводов, что ограничивает возможности исследования внутренних сигналов ПЛИС.
- Для доступа к различным внутренним сигналам нужно изменять схему, чтобы выполнить соединение этих сигналов с физическими выводами ПЛИС. Это может потребовать значительных затрат времени и повлиять на временные соотношения работы схемы ПЛИС.
- Для отображения названий сигналов ПЛИС, используемых в системе проектирования, на экране осциллографа смешанных сигналов требуется вводить их вручную. В случае изменений трассировки ПЛИС для направления на внешние выводы новых сигналов требуется вручную изменять названия этих сигналов в осциллографе смешанных сигналов, что требует дополнительного времени и является потенциальным источником ошибок и недоразумений.

Более приемлемый способ

Динамический пробник ПЛИС (N5397A для MSO серии 9000 или N5406A для MSO семейства InfiniVision) увеличивает возможности просмотра внутренних сигналов ПЛИС, ускоряет и упрощает процесс отладки. N5397A и N5406A поддерживают новейшие семейства ПЛИС компании Xilinx, включая Virtex-5, Virtex-4, Virtex-II Pro, Virtex-II и Spartan-3.

- **Просмотр активности внутренних сигналов.** На каждом внешнем выводе ПЛИС, выделенном для целей отладки, динамический пробник ПЛИС позволяет измерить до 64 внутренних сигналов. С помощью 16 логических каналов MSO, подключенных к выводам ПЛИС, выделенных для отладки, разработчик получает доступ к 1024 внутренним сигналам внутри одной ПЛИС. Он может также коррелировать во времени эти внутренние сигналы с внешними аналоговыми сигналами при исследовании сложных проблем целостности сигналов в разрабатываемой системе.
- **Выполнение множественных измерений за секунду.** Перемещение контрольных точек внутри ПЛИС требует затрат времени. Теперь менее чем за секунду можно выполнить измерения на различных наборах внутренних сигналов без изменения схемы. При этом временные соотношения внутри ПЛИС остаются неизменными даже при выборе для исследования нового набора внутренних сигналов.
- **Новое применение результатов, полученных в среде проектирования.** Динамический пробник ПЛИС автоматически переносит названия внутренних сигналов из системы проектирования ПЛИС в MSO и отображает их в виде меток логических каналов. Это обеспечивает удобную идентификацию сигналов и исключает ошибки и затраты рабочего времени, исчисляемые часами.

- Интерфейс логического анализатора (LAI) программы Quartus II компании Altera позволяет подключать внутренние сигналы ПЛИС к осциллографу смешанных сигналов для анализа
- Менее чем за секунду можно выполнить измерения на различных наборах внутренних сигналов без изменения схемы
- Названия сигналов, используемые в системе проектирования ПЛИС, автоматически отображаются в виде меток логических каналов в осциллографе смешанных сигналов
- Поддерживаемые семейства ПЛИС Altera: Stratix IV, Stratix III, Stratix II, Stratix, Cyclone III, Cyclone II, Cyclone, Arria II и Arria



Традиционный способ отладки ПЛИС

Обычно инженеры-разработчики используют свойство программируемости ПЛИС для трассировки внутренних узлов на небольшое число физических выводов (контактов), к которым можно подключить осциллограф смешанных сигналов. Но такой подход имеет существенные ограничения:

- Выводы ПЛИС являются ценным ресурсом; поэтому для целей отладки доступно относительно небольшое число этих выводов, что ограничивает возможности исследования внутренних сигналов ПЛИС.
- Для доступа к различным внутренним сигналам нужно изменять схему, чтобы выполнить соединение этих сигналов с физическими выводами ПЛИС. Это может потребовать значительных затрат времени и повлиять на временные соотношения работы схемы ПЛИС.
- Для отображения названий сигналов ПЛИС, используемых в системе проектирования, на экране осциллографа смешанных сигналов требуется вводить их вручную. В случае изменений трассировки ПЛИС для направления на внешние выводы новых сигналов требуется вручную изменять названия этих сигналов в осциллографе смешанных сигналов, что требует дополнительного времени и является потенциальным источником ошибок и недоразумений.

Более приемлемый способ

Теперь имеется более быстрый и эффективный способ отладки ПЛИС. Динамический пробник ПЛИС (N5433A для MSO серии 9000 или N5434A для MSO семейства InfiniVision) увеличивает возможности просмотра внутренних сигналов ПЛИС, ускоряет и упрощает процесс отладки. N5433A и N5434A поддерживают новейшие семейства ПЛИС компании Altera, включая Stratix II, Stratix, Stratix II GX, Stratix GX, Cyclone II, Cyclone, MAX II, APEX 20K, APEX II, Excalibur.

Динамические пробники ПЛИС N5433A и N5434A предоставляют следующие возможности:

- **Просмотр активности внутренних сигналов.** Используя логические каналы осциллографа смешанных сигналов, разработчик обычно может измерять только сигналы на внешних выводах ПЛИС. С помощью динамического пробника ПЛИС он получает доступ к внутренним сигналам ПЛИС. На каждом внешнем выводе ПЛИС, выделенном для целей отладки, динамический пробник ПЛИС позволяет измерить до 256 внутренних сигналов.
- **Выполнение множественных измерений за секунду.** Перемещение контрольных точек внутри ПЛИС требует затрат времени. Теперь менее чем за секунду можно выполнить измерения на различных наборах внутренних сигналов без изменения схемы. При этом временные соотношения внутри ПЛИС остаются неизменными даже при выборе для исследования нового набора внутренних сигналов.
- **Новое применение результатов, полученных в среде проектирования.** Динамический пробник ПЛИС автоматически переносит названия внутренних сигналов из системы проектирования ПЛИС в MSO и отображает их в виде меток логических каналов. Это обеспечивает удобную идентификацию сигналов и исключает непреднамеренные ошибки и затраты рабочего времени, исчисляемые часами.

N5397A
N5406A
N5433A
N5434A

Серия
Infiniium
9000**Осциллографы серии Infiniium 9000**

DSO9064A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 600 МГц
MSO9064A 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 600 МГц
DSO9104A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц
MSO9104A 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц
DSO9254A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 2,5 ГГц
MSO9254A 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 2,5 ГГц
DSO9404A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 4 ГГц
MSO9404A 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 4 ГГц

Принадлежности, включенные в стандартный комплект поставки

Четыре пассивных пробника N2873A с полосой пропускания 500 МГц, сумка для принадлежностей пробников (крепится к задней панели прибора), набор библиотек ввода-вывода Agilent I/O Libraries Suite последней версии, сетевой шнур, крышка передней панели, клавиатура, мышь и стилус. Руководство по эксплуатации (User Guide) и руководство по программированию (Programmer's Guide) доступны на НЖМД осциллографа. Руководство по обслуживанию (Service Guide) доступно на сайте компании Agilent. В комплект поставки моделей MSO дополнительно включены: 16-канальный логический пробник (2 шейфа по 8 каналов) и устройство подключения для калибровки. Срок гарантии: 1 год.

Дополнительные опции и принадлежности

DSO9000A-A6J Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540
DSO9000A-820 Внешний привод DVD-RW с кабелем USB
N2902A (-1CM) Комплект для монтажа в стойку осциллографов серии 9000
DSO9000A-801 Съёмный накопитель на жёстких магнитных дисках
N2903A (требуется опция 801) Дополнительный съёмный накопитель на жёстких магнитных дисках
N4865A Адаптер GPIB/LAN для осциллографов серий 7000 и 9000
N2918B Комплект для самообучения для осциллографов Infiniium

Прикладные программы

Обозначения: номер продукта при установке пользователем в автономный прибор (-опция, устанавливаемая на фабрике при покупке нового прибора)/плавающая лицензия при установке пользователем в соответствии с опцией N5435A)

N5462B (-001/-031) Запуск по сигналам и декодирование данных шин RS-232/UART
E2681A (-002/-002) Программа для анализа джиттера EZJIT
N5384A (-003/-003) Программа анализа высокоскоростных последовательных потоков данных SDA и восстановление встроенных сигналов синхронизации
N5400A (-004/-001) Программа для анализа джиттера EZJIT Plus
N5464B (-005/-034) Запуск по сигналам и декодирование данных шины USB
N5463B (-006/-032) Запуск по сигналам и декодирование данных последовательной шины PCI Express 1.1
N5391B (-007/-006) Запуск по сигналам и декодирование данных шин I²C и SPI
N8803A (-008/-033) Запуск по сигналам и декодирование данных шин CAN, LIN и FlexRay
N5415B (-009/-004) Программа идентификации событий InfiniiScan+
N5430A (-010/-005) Функция, определяемая пользователем
N5452A (-011) Интерфейс дистанционного управления исполнением прикладных программ
N5461A (-012/-025) Коррекция последовательных данных и набор инструментов InfiniiSim
N5465A-001 (-013/-026) Базовый набор инструментов InfiniiSim для выделения сигналов
N5465A-002 (-014/-027) Расширенный набор инструментов InfiniiSim для выделения сигналов
U1882A (-015) Приложение для измерения мощности
N5397A (-016) Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Xilinx
N5433A (-017) Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Altera
(-018) Комплект прикладных программ для запуска по сигналам и декодирования данных шин RS-232, SPI и I²C
N8802A (-019/-036) Запуск по сигналам и декодирование данных шины MIPI D-Phy
N5392A (-021/-008) Испытание на соответствие стандартам Ethernet
N5416A (-029/-017) Испытание на соответствие стандарту USB 2.0
U7233A (-031/-021) Испытание на соответствие стандартам DDR1
N5413A (-032/-016) Испытание на соответствие стандартам DDR2
U7231A (-033/-020) Испытание на соответствие стандартам DDR3
U7238A (-035/-022) Испытание на соответствие стандартам MIPI D-Phy
N8801A (-038/-035) Запуск по сигналам и декодирование данных шины SATA1 (1,5 Гвыб/с)
N5467A (-040) Приложение, определяемое пользователем
U7248A (-043) Программа проверки электрических характеристик на соответствие стандарту шины HSIC
E2625A Комплект масок для испытания телекоммуникационного оборудования
(-061) MATLAB (базовый пакет)
(-062) MATLAB (расширенный пакет)

Опции увеличения глубины памяти

Глубина памяти на осциллографический канал (4-/2-канальный режим)	Опция, устанавливаемая на фабрике на новый прибор	Опция, устанавливаемая пользователем (N2900A)
50 Мвыб/100 Мвыб	50M	050
100 Мвыб/200 Мвыб	100	100
200 Мвыб/400 Мвыб	200	200
500 Мвыб/1 Гвыб	500	500

Опции постпродажной модернизации

N2901D Комплект модернизации от DSO9064A до MSO9064A
N2901A Комплект модернизации от DSO9104A до MSO9104A
N2901B Комплект модернизации от DSO9254A до MSO9254A
N2901C Комплект модернизации от DSO9404A до MSO9404A
N2905A Увеличение полосы пропускания до 2,5 ГГц
N2904A Увеличение полосы пропускания до 4,0 ГГц

Пробники для осциллографов семейства Infiniium 9000 по дополнительному заказу (подробнее см. страницу 263)**Пассивные пробники**

10070D Пассивный пробник, 1:1, 20 МГц, с опознанием подключения
N2870A Пассивный пробник, 1:1, 35 МГц, с опознанием подключения
10073D Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц, с опознанием подключения
10074C Пассивный пробник, 10:1, 150 МГц, с опознанием подключения
N2871A Пассивный пробник, 10:1, 200 МГц, с опознанием подключения
N2872A Пассивный пробник, 10:1, 350 МГц, с опознанием подключения
N2873A Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц, с опознанием подключения
N2874A Пассивный пробник, 10:1, 1,5 ГГц, с опознанием подключения
N2875A Пассивный пробник, 20:1, 500 МГц, с опознанием подключения
N2876A Пассивный пробник, 100:1, 1,5 ГГц, с опознанием подключения
10076B 100:1, 4 кВ, до 250 МГц, с опознанием подключения
N2771B 1000:1, 15 кВ, до 50 МГц

Активные несимметричные пробники

N2795A Активный пробник, 1 ГГц, ±8 В, интерфейс AutoProbe
N2796A Активный пробник, 2 ГГц, ±8 В, интерфейс AutoProbe
1157A Активный пробник, 10:1, 2,5 ГГц, интерфейс AutoProbe
1158A Активный пробник, 10:1, 4 ГГц, интерфейс AutoProbe

Активные дифференциальные пробники

1131A Усилитель дифференциального пробника InfiniiMax до 1,5 ГГц с интерфейсом AutoProbe (для каждого усилителя следует заказать одну или более головок пробников InfiniiMax, либо один или более комплектов подключения).
1131A Усилитель дифференциального пробника InfiniiMax до 3,5 ГГц с интерфейсом AutoProbe (для каждого усилителя следует заказать одну или более головок пробников InfiniiMax, либо один или более комплектов подключения).
1132A Усилитель дифференциального пробника InfiniiMax до 5 ГГц с интерфейсом AutoProbe (для каждого усилителя следует заказать одну или более головок пробников InfiniiMax, либо один или более комплектов подключения).
N2790A Дифференциальный пробник, 50:1 или 500:1, 100 МГц, с опознанием подключения
N2791A Дифференциальный пробник, 10:1 или 100:1, 25 МГц
N2792A Дифференциальный пробник, 10:1, 200 МГц
N2793A Дифференциальный пробник, 10:1, 800 МГц
1141A Дифференциальный пробник до 200 МГц
1142A Модуль управления и питания для пробника 1141A

Токовые пробники

1146A Токовый пробник постоянного и переменного тока до 100 кГц
1147A Токовый пробник постоянного и переменного тока до 50 МГц с интерфейсом AutoProbe
N2780B Токовый пробник переменного и постоянного тока, 2 МГц, 500 А (требуется источник питания N2779A)
N2781B Токовый пробник переменного и постоянного тока, 10 МГц, 150 А (требуется источник питания N2779A)
N2782B Токовый пробник переменного и постоянного тока, 50 МГц, 30 А (требуется источник питания N2779A)
N2783B Токовый пробник переменного и постоянного тока, 100 МГц, 30 А (требуется источник питания N2779A)

Позиционеры пробников

N2784A Одинарный позиционер
N2785A Сдвоенный позиционер
N2786A Двухкоординатный позиционер
N2787A Трёхкоординатный позиционер

Логические пробники

54904-61615 16-канальный набор логических пробников



DSO91304A
 DSA91304A
 DSO91204A
 DSA91204A
 DSO90804A
 DSA90804A
 DSO90604A
 DSA90604A
 DSO90404A
 DSA90404A
 DSO90254A
 DSA90254A

- Наименьший в отрасли уровень собственных шумов (1,27 мВ при коэффициенте отклонения 50 мВ/дел)
- Возможность самого глубокого анализа джиттера (ПСДП до 2²³-1) и самые точные измерения общего джиттера (ТJ) и случайного джиттера (RJ) в реальном времени для скоростей передачи данных до 8,5 Гбит/с и ниже
- Методы исключения влияния схем, реализованные для ускорения с использованием аппаратных средств, обеспечивают простую компенсацию нагрузки пробников, устройств подключения и эффектов канала
- Более 30 приложений для испытаний на соответствие стандартам последовательных шин, отладки и анализа, включая SATA 6G, PCI Express II, HDMI, Ethernet, DDR и многие другие
- Настройка осциллографа Infiniium под конкретное применение, используя функции, определяемые пользователем, программное обеспечение создания приложений и пакет интеграции прикладных программ, для повышения эффективности работы



Самая высокая точность измерений в реальном времени

Осциллографы серии Infiniium 90000 компании Agilent разработаны с целью обеспечения самой высокой точности измерений в реальном времени, что обеспечивает пользователю следующие дополнительные возможности.

- Потратить средства на разработку, а не на осциллограф
- Быстрее проводить ответственные испытания на соответствие требованиям современным стандартам
- Уверенно отлаживать самые сложные схемы

Наименьший в отрасли уровень собственных шумов

Для достижения наименьшего в отрасли уровня собственных шумов как осциллографов, так и пробников использовался большой опыт компании Agilent в разработке СВЧ схем.

В частности, вместо реализации каждого компонента цифровой схемы в виде отдельного узла был разработан модуль для установки нескольких СБИС, использующий клетку Фарадея, для изоляции электромагнитных помех.

Самая большая в отрасли глубина памяти

При глубине памяти 1 Гбайт составляющие низкочастотного джиттера могут быть легко определены за одно измерение. Статистическая точность улучшается за счёт большего объёма собранных данных. Интегрированная глубокая память компании Agilent сохраняет высокую скорость реакции и позволяет проводить более комплексные испытания, поддерживая псевдослучайные двоичные последовательности (ПСДП) до 2²³-1 для обеспечения точных результатов испытаний передатчиков и приёмников.

Система пробников, охватывающая полную полосу пропускания осциллографа, точное исключение влияния схем канала и прикладная программа коррекции последовательных данных

Характеристики осциллографов Agilent соответствуют преимуществам технических решений, касающихся системы пробников, исключения влияния эффектов схем канала и коррекции последовательных данных.

При использовании технических решений системы пробников InfiniiumMax на конечном этапе пробника реализуется полная полоса пропускания. Обеспечивается воспроизведение сигналов в любой точке систем последовательной передачи цифровых данных с помощью набора инструментов для преобразования сигналов InfiniiumSim (N5465A), использующих для ускорения аппаратные средства.

Возможности конфигурируемого моделирования позволяют устранять вредные эффекты нежелательных элементов канала, моделируя сигналы с учётом потерь и искажений канала, исследовать сигналы в любых физически недоступных местах, компенсировать нагрузку пробников и устройств подключения.

Прикладная программа коррекции последовательных данных N5461A позволяет в реальном времени создавать модели с использованием методов коррекции.

Самый широкий выбор законченных приложений для испытаний на соответствие требованиям стандартов

Предлагается самый широкий в отрасли выбор законченных приложений для осциллографов серии Infiniium 90000, чтобы обеспечить испытания на соответствие требованиям передовых промышленных стандартов, включая SATA, PCI Express, Ethernet, USB и многие другие.

Всеобъемлющий функции оперативной помощи установки параметров измерения и полная автоматизация требуемых задач испытаний быстро снимают любые сомнения, касающиеся доказывания совместимости.

За счёт средств декодирования и анализа протоколов последовательных шин PCI Express, SATA и USB, обеспечиваемых компанией Agilent, пользователь получает более глубокие возможности для исследования.

Технические характеристики осциллографов серии Infiniium 90000

	DSO/ DSA91304A	DSO/ DSA91204A	DSO/ DSA90804A	DSO/ DSA90604A	DSO/ DSA90404A	DSO/ DSA90254A
Полоса пропускания	13 ГГц	12 ГГц	8 ГГц	6 ГГц	4 ГГц	2,5 ГГц
Число каналов	4	4	4	4	4	4
Частота дискретизации	40 Гвыб/с (4 канала)	40 Гвыб/с (4 канала)	40 Гвыб/с (4 канала)	20 Гвыб/с (4 канала)	20 Гвыб/с (4 канала)	20 Гвыб/с (4 канала)
Станд. глубина памяти на моделях DSA	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)
Макс. глубина памяти	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)
Длительность фронта/среза (20-80%)	23 пс	25 пс	38 пс	53 пс	79 пс	105 пс
(10-90%)	32 пс	35 пс	54 пс	70 пс	105 пс	140 пс
Уровень шума (СКЗ при 100 мВ/дел)	3,37 мВ	2,80 мВ	2,22 мВ	1,92 мВ	1,56 мВ	1,27 мВ
Коэффициенты отклонения, устанавливаемые аппаратно (с программным расширением до 1 мВ/дел)	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел
Коэффициенты развертки	от 5 пс/дел до 20 с/дел при реальновременном сборе данных, от 5 пс/дел до 500 нс/дел при эквивалентновременном сборе данных					
Популярные опции	Программа для анализа джиттера EZJIT Jitter Analysis (опция 002, стандартно установлена на моделях DSA) Программа для анализа данных высокоскоростных последовательных шин High Speed Serial Data Analysis (опция 003, стандартно установлена на моделях DSA) Расширенная программа для анализа джиттера EZJIT Plus Advanced Jitter Analysis (опция 004, стандартно установлена на моделях DSA) Программа уменьшения уровня шума Noise Reduction Software (опция 005, стандартно установлена на моделях DSA) Пакет интеграции прикладных программ (My Infiniium Customization Software) (опция 006) Программа идентификации событий InfiniiumScan Event Identification (опция 009) Функция, определенная пользователем User Defined Function (опция 010)					

DSO91304A
 DSA91304A
 DSO91204A
 DSA91204A
 DSO90804A
 DSA90804A
 DSO90604A
 DSA90604A
 DSO90404A
 DSA90404A
 DSO90254A
 DSA90254A

Информация для заказа осциллографов серии Infiniium 90000A

Номер модели	Полоса пропускания	Число каналов	Макс. частота дискретизации	Стандартная память сбора данных
DSO/DSA91304A	13 ГГц	4	40 ГГц	20 Мвыб/50 Мвыб (DSA)
DSO/DSA91204A	12 ГГц	4	40 ГГц	20 Мвыб/50 Мвыб (DSA)
DSO/DSA90804A	8 ГГц	4	40 ГГц	20 Мвыб/50 Мвыб (DSA)
DSO/DSA90604A	6 ГГц	4	20 ГГц	20 Мвыб/50 Мвыб (DSA)
DSO/DSA90404A	4 ГГц	4	20 ГГц	20 Мвыб/50 Мвыб (DSA)
DSO/DSA90254A	2,5 ГГц	4	20 ГГц	20 Мвыб/50 Мвыб (DSA)

Примечание: для достижения полосы пропускания 13 ГГц в DSO/DSA91304A используется вспомогательная программа цифровой обработки сигналов (ЦОС). Она также добавляет важную функцию уменьшения уровня шума за счет цифровой обработки сигналов на частотах 10 ГГц, 8 ГГц, 6 ГГц, 4 ГГц, 2 ГГц и 1 ГГц. Без этой программы полоса пропускания DSO/DSA91304A ограничивается 12 ГГц. Анализаторы сигналов цифровой связи DSA90000A на базе осциллографов серии DSO90000A поставляются в стандартной комплектации с глубиной памяти 50 Мвыб, программой для анализа данных высокоскоростных последовательных шин/испытания на соответствие маске с восстановлением тактового сигнала и декодированием 8b/10b (опция 003/E2688A), программой для анализа джиттера EZJIT Plus Jitter Analysis (опция 004/N5400A) и программой уменьшения шума (опция 005/N5403A).

Принадлежности, включенные в стандартный комплект поставки

- Оптическая мышь с интерфейсом USB
- Компактная клавиатура с интерфейсом USB
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Отсоединяемая сумка для принадлежностей
- Сетевой шнур
- Стилус
- Высококачественный кабель для калибровки (не включен в состав DSO/DSA90254A)
- Комплект E2655A для выравнивания задержек и проверки характеристик пробника
- Два перехода 54855-67604, обеспечивающие совместимость соединителя BNC с прецизионным соединителем 3,5 мм (розетка) (не включены в состав DSO/DSA90254A)
- Гарантийный срок 1 год.

Примечание: пробники в комплект поставки осциллографов серии 90000A не входят. Пробники серии InfiniiumMax либо любые другие пробники приобретаются отдельно.

Поэтапная программа повышения полосы пропускания (After-Burner II Upgrade)

Если пользователь обнаружит, что ему требуется несколько большая полоса пропускания уже после того, как он приобрел осциллограф серии Infiniium 90000A, он может воспользоваться программой After-Burner III Upgrade. Данная программа позволяет повысить полосу пропускания имеющегося осциллографа серии Infiniium 90000A до модели с более высокой полосой пропускания, защищая таким образом значительные инвестиции пользователя в осциллограф Infiniium и пробники в течение долгого времени.

Номер апгрейда	Описание	Необходимо ли возвращать прибор в сервисный центр
N5471A	Апгрейд DSO/DSA91204A до DSO/DSA91304A (с 12 ГГц до 13 ГГц)	Нет
N5471B	Апгрейд DSO/DSA90804A до DSO/DSA91204A (с 8 ГГц до 12 ГГц)	Да
N5471C	Апгрейд DSO/DSA90604A до DSO/DSA90804A (с 6 ГГц до 8 ГГц)	Да
N5471D	Апгрейд DSO/DSA90404A до DSO/DSA90604A (с 4 ГГц до 6 ГГц)	Да
N5471E	Апгрейд DSO/DSA90254A до DSO/DSA90404A (с 2,5 ГГц до 4 ГГц)	Да

Примечание: следует заказывать столько апгрейдов, сколько необходимо для того, чтобы достичь требуемой полосы пропускания прибора. Например, для апгрейда DSO/DSA90804A до DSO/DSA91304A, нужно заказать N5471B и N5471A.

Опции увеличения глубины памяти

Номер опции	Описание
50M (N5472B)	Увеличение глубины памяти до 50 Мвыб на канал (стандартная глубина памяти на моделях серии DSA)
100 (N5472C)	Увеличение глубины памяти до 100 Мвыб на канал
200 (N5472D)	Увеличение глубины памяти до 200 Мвыб на канал
500 (N5472E)	Увеличение глубины памяти до 500 Мвыб на канал
01G (N5472F)	Увеличение глубины памяти до 1 Гвыб на канал

Дополнительные опции и принадлежности

Номер опции	Описание
801	Съемный НЖМД емкостью не менее 80 Гбайт. Заменяет внутренний НЖМД. Рекомендуется заказать дополнительные картриджи N5474A для съемного НЖМД.
803	Дополнительная память 2 GB для центрального процессора (общий объем может быть 4 Гбайт)
805	Опция платы GPIB (только для новых устройств: после покупки добавление невозможно)
807	Опция адаптера 1 МОм (приходит с одним из устройств E2697A)
820	Внешний дисковод DVD-RW с интерфейсом USB (отдельно можно заказать по номеру N5473A)
821	Два дополнительных адаптера, обеспечивающих совместимость соединителя BNC с прецизионным соединителем 3,5 мм (розетка) (отдельно можно заказать по номеру 54855-67604)
1CM	Комплект для установки в стойку (отдельно можно заказать по номеру N5470A)
N5475A	Транспортный кейс для осциллографов серии Infiniium DSO/DSA90000A

Информация для заказа осциллографов серии Infiniium 9000A (продолжение)

Система пробников серий InfiniMax I и II (см. описание на страницах 264, 265, 268, 269)

Усилители пробников

Номер модели	Описание
1169A	Усилитель пробника InfiniMax II с полосой 12 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника
1168A	Усилитель пробника InfiniMax II с полосой 10 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника
1134A	Усилитель пробника InfiniMax I с полосой 7 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника
1132A	Усилитель пробника InfiniMax I с полосой 5 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника
1131A	Усилитель пробника InfiniMax I с полосой 3,5 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника
1130A	Усилитель пробника InfiniMax I с полосой 1,5 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника

Головки пробников серии InfiniMax II (рекомендованы для использования с усилителями пробников серии Infiniium II)

Номер модели	Описание
N5380A	Головка пробника серии InfiniMax II для измерения дифференциальных сигналов с соединителями SMA с полосой 12 ГГц. Включает полужесткие коаксиальные выводы для изменения расстояния между соединителями SMA.
N5381A	Впаиваемая головка пробника серии InfiniMax II для измерения дифференциальных сигналов с полосой 12 ГГц и принадлежности. Использовать номер 01169-21306 для заказа сменных никелевых проводников 0,005 дюйма или 01169-81301 - для заказа сменных никелевых проводников 0,007 дюйма.
N5382A	Головка-браузер серии InfiniMax II для измерения дифференциальных сигналов с полосой 12 ГГц. Включает сменные проводники. Использовать номер 01169-21304 для заказа сменных стальных проводников 0,007 дюйма.
N5425A	Впаиваемая головка пробника серий InfiniMax I и II для измерения дифференциальных сигналов с нулевым усилением сочленения (ZIF) и полосой 12 ГГц. Требуется заказ комплекта наконечников N5426A с нулевым усилением сочленения (ZIF).
N5426A	Комплект из 10 заменяемых впаиваемых наконечников серий InfiniMax I и II с нулевым усилением сочленения (ZIF) и полосой 12 ГГц для использования с N5425A.
N5451A	Комплект из 10 заменяемых впаиваемых наконечников серий InfiniMax I и II с удлинительными проводниками с нулевым усилением сочленения (ZIF) и полосой 9 ГГц/5 ГГц. Используется совместно с головкой пробника N5425A.
N2884A	Дифференциальный тонкопроволочный наконечник пробника с полосой пропускания 12 ГГц для использования с N5425A. Комплект поставки N2884A включает рукоятку пробника и набор из 5 наконечников пробника.

Головки пробников серии InfiniMax I (рекомендованы для использования с усилителями пробников серии Infiniium I)

Номер модели	Описание
E2675A	Головка-браузер InfiniMax для измерения дифференциальных сигналов и принадлежности. Включает 20 сменных наконечников и эргономичную ручку. В качестве резервного комплекта принадлежностей рекомендуется заказывать E2658A.
E2676A	Головка-браузер InfiniMax для измерения несимметричных сигналов и принадлежности. Включает два браслета для заземления, 10 сменных наконечников, розетку провода заземления и эргономичную ручку браузера. В качестве резервного комплекта принадлежностей рекомендуется заказывать E2663A.
E2677A	Впаиваемая головка пробника InfiniMax для измерения дифференциальных сигналов и принадлежности. Включает 20 демпфирующих резисторов на полную полосу пропускания и 10 - на среднюю полосу. В качестве резервного комплекта принадлежностей рекомендуется заказывать E2670A.
E2678A	Головка пробника InfiniMax с наконечниками в виде розеток для измерения несимметричных/дифференциальных сигналов и принадлежности. Включает 48 демпфирующих резисторов на полную полосу пропускания, 6 демпфированных проводников, 4 розетки под квадратный штырь и теплоотвод для розетки. В качестве резервного комплекта принадлежностей заказывать E2671A. Для заказа только 34 демпфированных проводников указывать номер E5381-82103.
E2679A	Впаиваемая головка пробника InfiniMax для измерения несимметричных сигналов и принадлежности. Включает 16 демпфирующих резисторов на полную полосу пропускания и 8 - на среднюю полосу, а также 24 резистора заземления с нулевым сопротивлением. В качестве резервного комплекта принадлежностей рекомендуется заказывать E2672A.
E2695A	Головка пробника с соединителем SMA для измерения дифференциальных сигналов. Включает полужесткий коаксиал для изменения расстояния между соединителями SMA.
E2669A	Комплект подключения InfiniMax для дифференциальных/несимметричных измерений. Включает головку-браузер для измерения дифференциальных сигналов, четыре впаиваемых головки пробника для измерения дифференциальных сигналов и две головки пробника с наконечниками в виде розеток для измерения дифференциальных сигналов. Включает все необходимые принадлежности.
E2668A	Комплект подключения пробника InfiniMax для несимметричных измерений. Включает головку-браузер для измерения несимметричных сигналов, одну впаиваемую головку пробника и одну головку пробника с наконечниками в виде розеток. Включает все необходимые принадлежности.
N5450A	Удлинительный кабель InfiniMax обеспечивает дополнительные возможности для подключения пробников при проведении климатических испытаний в камерах. Этот кабель соединяет головку пробника, устанавливаемую на испытуемом объекте в камере, и усилитель пробника, расположенный вне камеры.

Другие пробники/принадлежности

Номер модели	Описание
E2697A	Высокоимпедансный адаптер (включает пассивный пробник с полосой пропускания 500 МГц)

Другие совместимые пробники

Номер модели	Описание
N2795A	Несимметричный активный пробник, 1 ГГц, ± 8 В, интерфейс AutoProbe
N2796A	Несимметричный активный пробник, 2 ГГц, ± 8 В, интерфейс AutoProbe
1153A	Дифференциальный пробник до 200 МГц для осциллографов Infiniium
1157A	Несимметричный активный пробник до 2,5 ГГц для осциллографов Infiniium, интерфейс AutoProbe
1158A	Несимметричный активный пробник до 4 ГГц для осциллографов Infiniium, интерфейс AutoProbe
54006A	Пассивный пробник на резистивном делителе до 7,5 ГГц с ослаблением 10:1 (500 Ом) или 20:1 (1 кОм)
E2654A	EZ Probe Positioner® (устройство позиционирования пробника)
N2880A	Комплект подключаемых аттенуаторов для пробника InfiniMax
N2881A	Разделительные конденсаторы для блокировки постоянного тока

InfiniiMax II: лучшая в мире система пробников для высокоскоростных сигналов стала еще лучше

Система пробников InfiniiMax имеет самые высокие технические характеристики из доступных для измерения дифференциальных и несимметричных сигналов, обеспечивая при этом гибкие возможности подключения, необходимые при работе с современными интегральными схемами и печатными платами с высокой плотностью монтажа.

Пробники InfiniiMax имеют полные данные, характеризующие их работу при различных типах головок.

Эти данные включают:

- График частотной характеристики при свипировании частоты
- График подавления синфазной составляющей в зависимости от частоты
- График зависимости входного импеданса от частоты
- График переходной характеристики (ПХ) с учетом нагрузки со стороны пробника
- График проходной ПХ пробника

Годовая стандартная гарантия на активные пробники и различные предлагаемые на выбор опции поддержки компании Agilent.

Линии передачи с управляемым импедансом в каждой головке пробника полностью обеспечивают все рабочие характеристики пробника в отличие от традиционных проводниковых принадлежностей, имеющих определенные ограничения.

Программа интерфейса пробника позволяет хранить данные калибровки до 10 различных головок на каждый канал и автоматически восстанавливать калибровочные данные усилителя пробника, когда он подключается к осциллографу.

Активные пробники с высоким входным импедансом сводят к минимуму нагрузку на схему, поддерживают дифференциальные измерения, измерения напряжения смещения постоянного тока и позволяют компенсировать потери в канале.

Программа калибровки пробника позволяет добиться наиболее точных измерений, линейности фазовой характеристики и дает возможность выровнять временные задержки пробников в их различных комбинациях, приводя их к единому опорному времени.

Равномерность частотной характеристики во всей полосе пропускания пробника исключает частотные искажения сигнала и влияние частотно-зависимой нагрузки, что обычно имеет место в пробниках с внутрисполосным резонансом.

Впаиваемая головка пробника для измерения дифференциальных сигналов до 12 ГГц (E2677A) может быть подсоединена к схемам с очень небольшими геометрическими размерами для измерения несимметричных и дифференциальных сигналов. Внешние мини-коаксиальные резисторы позволяют установить большее расстояние между наконечниками, но имеют более заметные вариации АЧХ в области высоких частот, чем N5381A.

Впаиваемая головка пробника для измерения несимметричных сигналов до 6 ГГц (E2679A) предназначена для измерения несимметричных сигналов, доступ к которым затруднителен.

Широкополосная впаиваемая головка пробника для измерения дифференциальных сигналов до 13 ГГц (N5381A) имеет максимальную полосу пропускания и минимальную емкость нагрузки на схему, не превышающую 210 фФ. Расстояние между наконечниками изменяется в пределах от 0,2 до 3,3 мм.

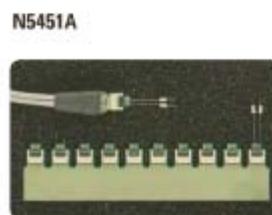
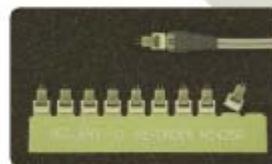
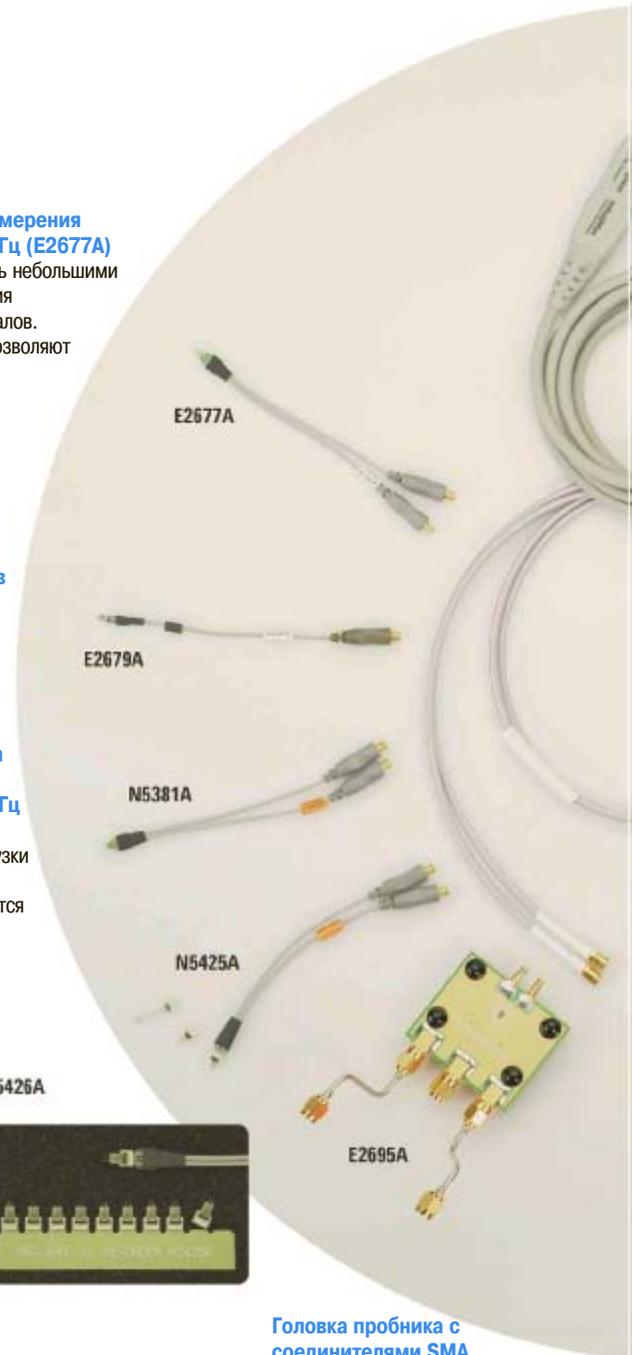
Широкополосная впаиваемая головка пробника с нулевым усилением сочленения для измерения дифференциальных сигналов до 13 ГГц (N5425A) и наконечник с нулевым усилением сочленения (N5426A) обеспечивают максимальную полосу пропускания. Это первое в отрасли техническое решение впаиваемого пробника без проводников в виде недорогого заменяемого наконечника.

Наконечник с нулевым усилением сочленения до 9 ГГц/5 ГГц (N5451A) - это широкополосный, недорогой, заменяемый, впаиваемый наконечник с удлинительными проводниками (до 9 ГГц - 7 мм, до 5 ГГц - 11 мм).

Дифференциальный тонкопроволочный наконечник пробника (N2884A)

- Полоса пропускания: 12 ГГц (с усилителем пробника 1169A и головкой с нулевым усилением сочленения N5425A)
- Время нарастания: 33 пс (только пробник)
- Входная ёмкость: 350 фФ (дифф.), 520 фФ (несимм.)
- Диаметр вольфрамового проводника: 22 микрона
- Радиус точки: < 0,1 микрона
- Длина вольфрамовых проводников 2,54 мм

Комплект поставки N2884A включает рукоятку пробника и набор из 5 наконечников пробника. Рукоятка пробника совместима с микропозиционером компании Wentworth Laboratories (www.wentworthlabs.com).



Головка пробника с соединителями SMA для измерения дифференциальных сигналов до 8 ГГц (E2695A) позволяет подключить к ней два кабеля с соединителями SMA для измерения дифференциального сигнала на одном канале осциллографа.



N2884A

Доступны шесть различных усилителей пробников серии InfiniiMax с полосами пропускания от 1,5 до 13 ГГц. Используя их, пользователь может подобрать пробники, соответствующие его техническим требованиям и возможностям бюджета. Усилители пробников 1169A (гарантированная полоса пропускания - до 12 ГГц, типовая - до 13 ГГц) и 1168A (до 10 ГГц) серии InfiniiMax II имеют самые широкие полосы пропускания и наименьший уровень собственного шума. Усилители пробников 1134A (до 7 ГГц), 1132A (до 5 ГГц), 1131A (до 3,5 ГГц) и 1130A (до 1,5 ГГц) являются более экономичным техническим решением и обеспечивают более широкий динамический диапазон.

Широкополосная головка-браузер для измерения дифференциальных сигналов до 12 ГГц (N5382A) имеет максимальную полосу пропускания; ее можно держать непосредственно рукой или с помощью держателя пробника. Расстояние между наконечниками можно изменять в пределах от 0,2 до 3,3 мм.

Головка-браузер для измерения дифференциальных сигналов до 6 ГГц (E2675A) представляет собой наилучший выбор в качестве универсального средства для поиска неисправностей в дифференциальных и несимметричных схемах, обеспечивает согласованность положения наконечников по оси Z и возможность изменения расстояния между ними в пределах от 0,25 до 5,8 мм.

Головка-браузер для измерения несимметричных сигналов до 6 ГГц (E2676A) представляет собой наилучший выбор в качестве универсального средства для зондирования несимметричных схем, где малые размеры головки пробника имеют первостепенное значение.

Головка пробника для измерения дифференциальных сигналов с наконечниками в виде розеток до 12 ГГц (E2678A) может использоваться для измерений как дифференциальных, так и несимметричных сигналов в полосе до 12 ГГц.

Широкополосная головка пробника для измерения дифференциальных сигналов с соединителями SMA до 13 ГГц (N5380A) обеспечивает максимальную полосу пропускания для дифференциальных пар с соединителями SMA.

Комплект подключаемых аттенуаторов для пробников InfiniiMax (N2880A)

Динамический диапазон пробников серии InfiniiMax компании Agilent равен 5 В (размах) для серии 113xA и 3,3 В (размах) для 1168A/69A. Для приложений, в которых требуется измерять сигналы с большим размахом и быстрыми перепадами, комплект коаксиальных подключаемых аттенуаторов N2880A позволит увеличить динамический диапазон системы пробников до 50 В (размах), а диапазон смещения до ± 30 В, не оказывая влияния на характеристики полосы пропускания или времени нарастания системы пробников. В состав комплекта поставки N2880A входят аттенуаторы 6 дБ (2 шт.), 12 дБ (2 шт.) и 20 дБ (2 шт.).

N2880A



Разделительные конденсаторы для блокировки постоянного тока (N2881A)

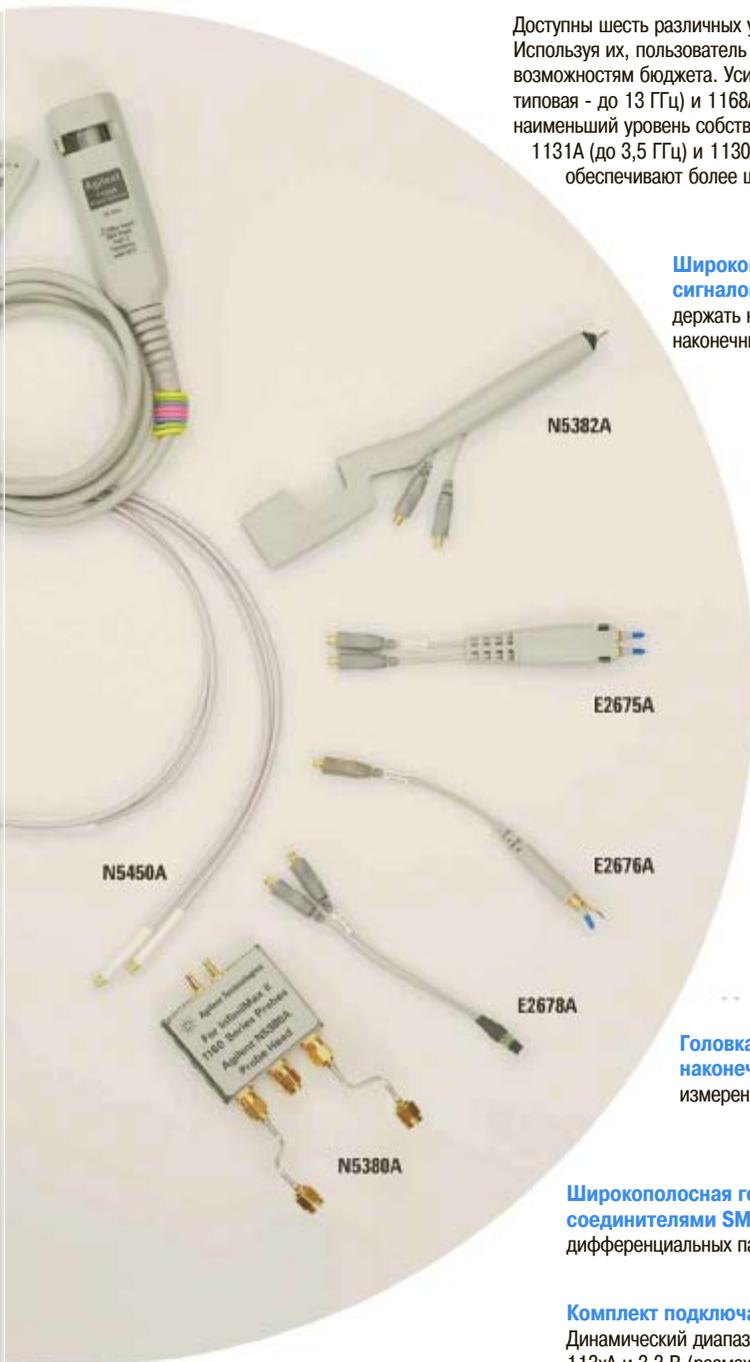
Разделительные конденсаторы N2881A могут быть использованы последовательно с аттенуаторами N2880A для блокировки нежелательных постоянных составляющих входного сигнала до 30 В.

N2881A



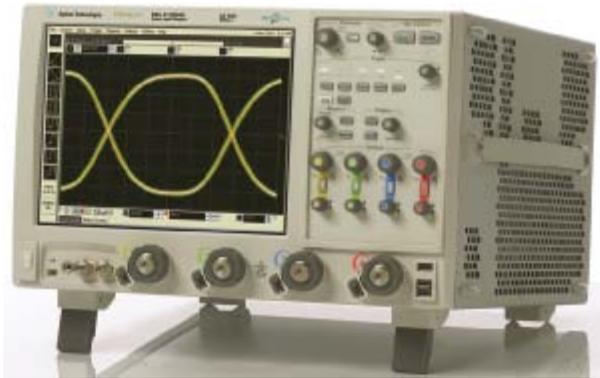
Удлинительный кабель N5450A для использования в условиях экстремальных температур

обеспечивает дополнительные возможности для подключения пробников при проведении климатических испытаний в камерах. Этот кабель соединяет головку пробника, устанавливаемую на испытуемом объекте в камере, и усилитель пробника, расположенный вне камеры.



DSOX93204A
DSAX93204A
DSOX92804A
DSAX92804A
DSOX92504A
DSAX92504A
DSOX92004A
DSAX92004A
DSOX91604A
DSAX91604A

- Истинная аналоговая полоса пропускания до 32 ГГц
- Максимальная частота дискретизации 80 Гвыб/с
- Максимальная глубина памяти 2 Гвыб
- Самый низкий в отрасли уровень собственных шумов
- Самый низкий в отрасли минимальный уровень измерения джиттера
- Более 40 приложений для анализа, запуска по сигналам и декодирования протоколов шин, испытаний на соответствие требованиям стандартов



Осциллографы серии Infiniium 90000X являются самыми быстрыми в мире осциллографами, обладая истинной аналоговой полосой пропускания до 32 ГГц, самой глубокой памятью до 2 Гвыб, самой высокой частотой дискретизации до 80 Гвыб/с, самым низким уровнем собственных шумов и самым низким минимальным уровнем измерения джиттера.

Занимается ли пользователь разработкой устройств для высокоскоростных последовательных шин, непосредственным измерением несущей частоты в диапазоне очень высоких частот, измерениями параметров переходных процессов при выполнении наиболее сложных физических экспериментов или анализом очень сложных схем модуляции, осциллографы серии Infiniium 90000X обеспечат самое точное и достоверное представление исследуемого сигнала.

Серия Infiniium 90000X является наивысшим достижением компании Agilent за последние 10 лет разработки осциллографов. Особенностью этой серии являются семь новых СБИС, разработанных компанией Agilent с использованием запатентованной технологии на основе фосфида индия (InP). В то время как другие производители осциллографов для расширения полосы пропускания используют методы цифровой обработки сигналов или чередование частот (что приводит к увеличению уровня собственных шумов и джиттера), в осциллографах серии X семейства Infiniium 90000 более широкая полоса пропускания достигается путём улучшения характеристик аппаратных средств, обеспечивая за счёт этого превосходную точность измерений.

Более высокая точность измерения может в конечном счёте означать расширение границ допусков при разработке, увеличение информационного наполнения сигналов или возможность более глубокого исследования схем.

Самый быстрый в мире реальновременной осциллограф

- Единственный осциллограф в отрасли с истинной аналоговой полосой пропускания 32 ГГц
- Частота дискретизации 80 Гвыб/с при использовании 2 каналов, 40 Гвыб/с при использовании 4 каналов
- Самая глубокая в отрасли память сбора данных с максимальным значением 2 Гвыб; в стандартной комплектации 20 Мвыб/канал для моделей DSO или 50 Мвыб/канал для моделей DSA

Самая высокая в отрасли точность измерения, которую обеспечивает реальновременной осциллограф

- Самая широкая истинная аналоговая полоса пропускания (в два раза превышает ширину полосы пропускания осциллографа ближайшего конкурента)
- Самый низкий шумовой порог (2,31 мВ СКЗ при коэффициенте отклонения 50 мВ/дел на частоте 32 ГГц)
- Самый низкий пороговый уровень измерения джиттера (< 150 фс)

Самая первая в отрасли система осциллографических пробников до 30 ГГц

- Каждый усилитель пробника InfiniiMax III поставляется с заранее установленными в нём данными его собственной частотной характеристики, которые содержатся в файлах S-параметров. Система пробников InfiniiMax III и осциллограф серии Infiniium 90000X связываются через шину I²C. Эта связь позволяет загружать файлы S-параметров из усилителя пробника InfiniiMax III в осциллограф и затем использовать их для повышения точности измерений.
- Осциллограф серии Infiniium 90000X имеет единственное в отрасли программное обеспечение для калибровки пробника на переменном токе (PrecisionProbe), обеспечивающее калибровку всей системы пробников InfiniiMax III. Обычно создаваемая пробником нагрузка на схему возрастает с увеличением частоты. Это приводит к ошибкам измерения, обусловленным непостоянством нагрузки со стороны пробника. Программа PrecisionProbe автоматически устраняет влияние эффектов нагрузки пробника на систему, не требуя определять передаточную функцию с помощью рефлектометра во временной области (TDR) или векторного анализатора сигналов. В отличие от других изделий, которые используют обобщённые модели, этот метод обеспечивает 100%-ную точность коррекции, приведённую к окончанию пробника.
- Первый в отрасли усилитель пробника с расширяемой полосой пропускания

Самый обширный в отрасли выбор программного обеспечения для специализированных измерений

- Самый широкий набор инструментальных средств для измерения джиттера, запуска, анализа и отображения результатов измерений
- Готовый комплект программ для испытаний на соответствие требованиям стандартов, базирующийся на опыте специалистов компании в области стандартизации
- Поддержка вновь появившихся технологий, включая FibreChannel, SAS 12G или MIPI-MPhy

7

Технические характеристики осциллографов серии Infiniium 90000X

	DSOX93204A/ DSAX93204A	DSOX92804A/ DSAX92804A	DSOX92504A/ DSAX92504A	DSOX92004A/ DSAX92004A	DSOX91604A/ DSAX91604A
Аналоговая полоса пропускания	32 ГГц/16 ГГц (2/4 канала)	28 ГГц/16 ГГц (2/4 канала)	25 ГГц/16 ГГц (2/4 канала)	20 ГГц/16 ГГц (2/4 канала)	16 ГГц/16 ГГц (2/4 канала)
Число каналов	4	4	4	4	4
Частота дискретизации	80/40 Гвыб/с (2/4 канала)	80/40 Гвыб/с (2/4 канала)	80/40 Гвыб/с (2/4 канала)	80/40 Гвыб/с (2/4 канала)	80/40 Гвыб/с (2/4 канала)
Станд. глубина памяти на моделях DSA	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)	20 Мвыб (4 канала) 50 Мвыб (4 канала)
Макс. глубина памяти	2 Гвыб (4 канала)	2 Гвыб (4 канала)	2 Гвыб (4 канала)	2 Гвыб (4 канала)	2 Гвыб (4 канала)
Длительность фронта/среза (10-90%)	12,5 пс	14,4 пс	17,5 пс	20 пс	28,5 пс
(20-80%)	9 пс	11 пс	13 пс	15 пс	21,5 пс
Уровень шума (СКЗ при 100 мВ/дел)	3,975 мВ	3,62 мВ	3,39 мВ	3,02 мВ	2,63 мВ
Коэффициенты отклонения	от 1 мВ/дел до 1 В/дел				
Коэффициенты развертки	от 5 пс/дел до 20 с/дел при реальновременном сборе данных				
Популярные опции	Программа для анализа джиттера EZJIT Jitter Analysis (опция 002, стандартно установлена на моделях DSA) Программа для анализа данных высокоскоростных последовательных шин High Speed Serial Data Analysis (опция 003, стандартно установлена на моделях DSA) Расширенная программа для анализа джиттера EZJIT Plus Advanced Jitter Analysis (опция 004, стандартно установлена на моделях DSA) Программа уменьшения уровня шума Noise Reduction Software (опция 005, стандартно установлена на моделях DSA) Программа идентификации событий InfiniiScan Event Identification (опция 009) Функция, определенная пользователем User Defined Function (опция 010)				

Информация для заказа осциллографов серии Infiniium 9000X

Номер модели	Число каналов	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации	Стандартная память сбора данных
DSAX93204A	4	32 ГГц/16 ГГц	80/40 ГГц (2 канала/4 канала)	50 Мвыб
DSOX93204A	4	32 ГГц/16 ГГц	80/40 ГГц (2 канала/4 канала)	20 Мвыб
DSAX92804A	4	28 ГГц/16 ГГц	80/40 ГГц (2 канала/4 канала)	50 Мвыб
DSOX92804A	4	28 ГГц/16 ГГц	80/40 ГГц (2 канала/4 канала)	20 Мвыб
DSAX92504A	4	25 ГГц/16 ГГц	80/40 ГГц (2 канала/4 канала)	50 Мвыб
DSOX92504A	4	25 ГГц/16 ГГц	80/40 ГГц (2 канала/4 канала)	20 Мвыб
DSAX92004A	4	20 ГГц/16 ГГц	80/40 ГГц (2 канала/4 канала)	50 Мвыб
DSOX92004A	4	20 ГГц/16 ГГц	80/40 ГГц (2 канала/4 канала)	20 Мвыб
DSAX91604A	4	16 ГГц/16 ГГц	80/40 ГГц (2 канала/4 канала)	50 Мвыб
DSOX91604A	4	16 ГГц/16 ГГц	80/40 ГГц (2 канала/4 канала)	20 Мвыб

Модели анализаторов сигналов цифровой связи (DSA) поставляются в стандартной комплектации с глубиной памяти 50 Мвыб, программой для анализа данных высокоскоростных последовательных шин/испытания на соответствие маске с восстановлением тактового сигнала и декодированием 8b/10b (опция 003/E2688A), программой для анализа джиттера EZJIT Jitter Analysis (опция 002/N5400A), программой для анализа джиттера EZJIT Plus Jitter Analysis (опция 004/N5400A) и программой уменьшения шума (опция 005/N5403A).

Принадлежности, включенные в стандартный комплект поставки

- Оптическая мышь с интерфейсом USB
- Компактная клавиатура с интерфейсом USB
- Сетевой шнур
- Стилус
- Высококачественный кабель для калибровки
- Гаечный ключ
- Коаксиальные переходы (5 шт.)

Модели с полосами пропускания 16 и 20 ГГц комплектуются переходами с нормированными характеристиками до 25 ГГц (1250-3758), все другие модели - переходами с нормированными характеристиками до 35 ГГц (5061-5311).

- Гарантийный срок 1 год .

Примечание: пробники в комплект поставки осциллографов серии 9000X не входят. Пробники серии Infiniium III либо любые другие пробники приобретаются отдельно.

Увеличение полосы пропускания после покупки

Если пользователь обнаружит, что ему требуется большая полоса пропускания уже после того, как он приобрел осциллограф серии Infiniium 9000X, он может увеличить полосу пропускания имеющегося осциллографа серии Infiniium 9000X до модели с более широкой полосой пропускания, защищая таким образом значительные инвестиции в осциллограф Infiniium и пробники в течение долгого времени.

Номер апгрейда	Описание
N5471F	Апгрейд DSO/DSA91304A до DSOX/DSAX91604A (с 13 до 16 ГГц)
N5471G	Апгрейд DSOX/DSAX91604A до DSOX/DSAX92004A (с 16 до 20 ГГц)
N5471H	Апгрейд DSOX/DSAX92004A до DSOX/DSAX92504A (с 20 до 25 ГГц)
N5471I	Апгрейд DSOX/DSAX92504A до DSOX/DSAX92804A (с 25 до 28 ГГц)
N5471J	Апгрейд DSOX/DSAX92804A до DSOX/DSAX93204A (с 28 до 32 ГГц)

Примечание: следует заказывать столько апгрейдов, сколько необходимо для того, чтобы достичь требуемой полосы пропускания прибора. Например, для апгрейда DSOX91604A до DSOX92504A, нужно заказать N5471G и N5471H.

Опции увеличения глубины памяти

Номер опции	Описание	Номер модели
Станд. комплектация	20 Мвыб/канал	N2810A-020
DSOX90000A-050	Увеличение глубины памяти до 50 Мвыб/канал	N2810A-050
DSOX90000A-100	Увеличение глубины памяти до 100 Мвыб/канал	N2810A-100
DSOX90000A-200	Увеличение глубины памяти до 200 Мвыб/канал	N2810A-200
DSOX90000A-500	Увеличение глубины памяти до 500 Мвыб/канал	N2810A-500
DSOX90000A-01G	Увеличение глубины памяти до 1 Гвыб/канал	N2810A-01G
DSOX90000A-02G	Увеличение глубины памяти до 2 Гвыб/канал	N2810A-02G

Стандартная глубина памяти 20 Мвыб (для моделей DSO)/50 Мвыб (для моделей DSA). Для увеличения глубины памяти до требуемого значения выбрать соответствующую опцию.

Дополнительные опции и принадлежности

Номер опции	Описание	Номер модели
801	Съемный НЖМД	N5474A
805	Интерфейсная плата GPIB	82350B
820	Внешний дисковод DVD-RW с интерфейсом USB	N5473A
823	Интерфейсная плата PCI Express	N4866A
1CM	Комплект для установки в стойку	N5470A

Система
пробников
InfiniiMax III

- Полная полоса частот сигнала на наконечнике пробника 30 ГГц
- Самый низкий в отрасли уровень шума системы пробник - осциллограф
- Самая высокая в отрасли достоверность воспроизведения и точность благодаря широкой полосе пропускания и очень низкой нагрузке на испытуемое устройство
- Усилители пробника загружаются с измеренными значениями S-параметров для более точной коррекции частотной характеристики
- Возможность апгрейда (расширения) полосы пропускания
- Широкий набор головок пробников для максимального удобства использования в различных вариантах применения



Самая высокоскоростная и высокопроизводительная в мире система пробников

Передовая в отрасли полоса пропускания

Система пробников InfiniiMax III имеет самые высокие рабочие характеристики для измерения дифференциальных и несимметричных сигналов, обладает гибкостью подключения, необходимой для современных интегральных схем и печатных плат с высокой плотностью монтажа. Четыре различных усилителя пробников InfiniiMax III, перекрывающих диапазон частот от 16 до 30 ГГц, позволяют пользователю подобрать технические решения по зондированию схем, соответствующие его техническим требованиям и возможностям бюджета.

В этих системах пробников использованы запатентованный процесс изготовления ИС на фосфиде индия (InP) с граничной частотой (fT) 200 ГГц с корпусными межслойными переходами на обратной стороне и новейшая толстопленочная технология, что позволило удовлетворить самые высокие требования к рабочим характеристикам и сделать их не имеющими себе равных среди продукции, имеющейся на рынке.

Самая высокая достоверность и точность воспроизведения сигналов

Пробник InfiniiMax III имеет самую широкую полосу частот и сводит к минимуму нагрузку на исследуемую схему, обеспечивая новый уровень достоверности и точности воспроизведения сигналов. Продолжая следовать топологии головок пробников, впервые использованной компанией Agilent в системах пробников InfiniiMax I и II, были разработаны четыре новые головки, приспособленные для нескольких вариантов применения: браузер до 30 ГГц, который очень удобен в работе; головка пробника до 28 ГГц с нулевым усилением сочленения и недорогими заменяемыми/удаляемыми наконечниками; головка пробника с соединителями 2,92 мм до 28 ГГц, позволяющая выполнять измерения с использованием коаксиальных кабелей с соединителями 2,92 мм, 3,5 мм или SMA; недорогая впаиваемая головка до 16 ГГц для менее высоких требований к измерениям.

Более точная коррекция пробника

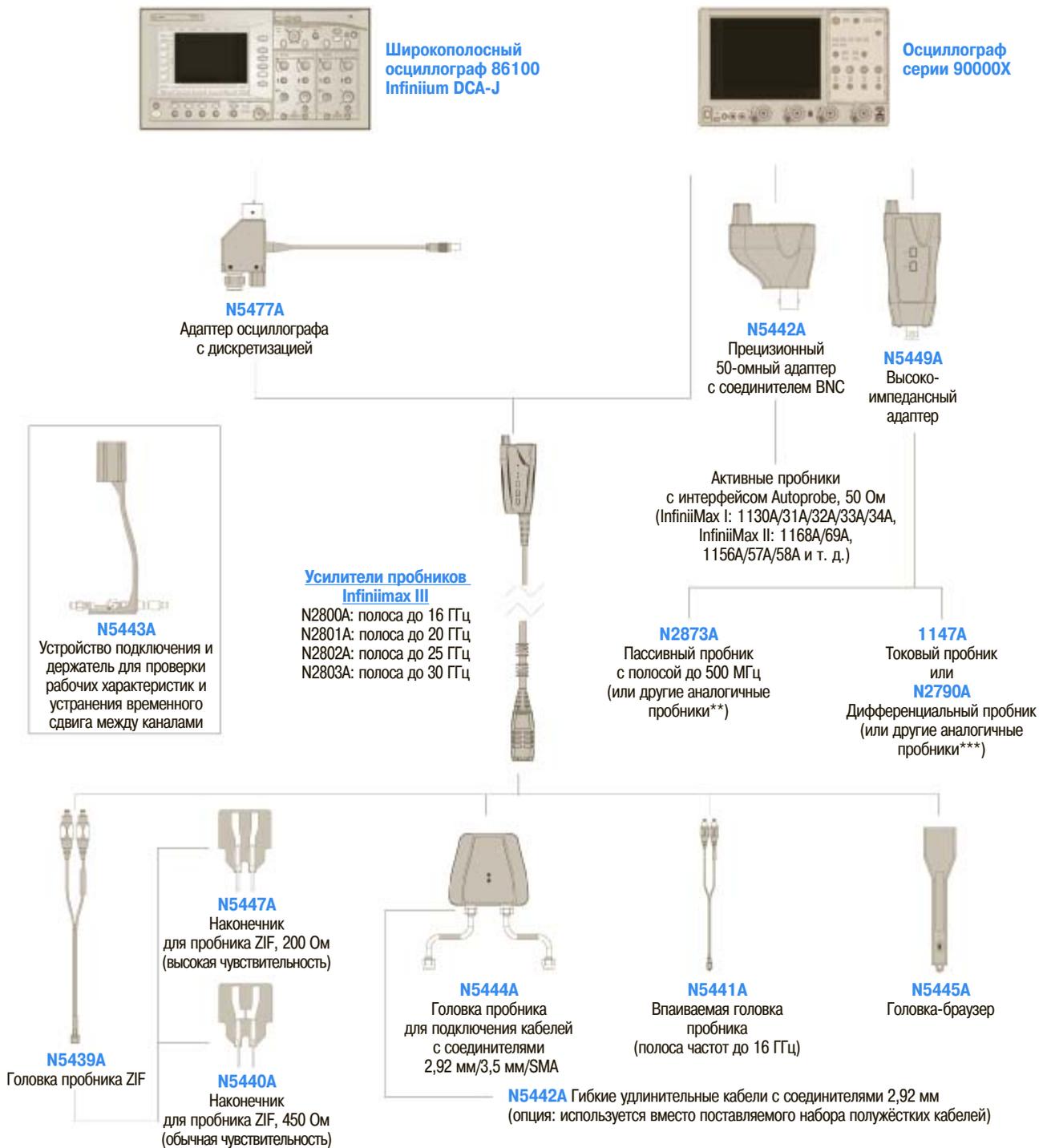
Каждый индивидуальный усилитель пробника InfiniiMax III содержит данные своей собственной частотной характеристики. Осциллографы серии 90000X загружают эти данные и автоматически корректируют частотную характеристику данной конкретной системы пробника. Традиционно коррекция пробника использует номинальную модель, базирующуюся на типичном усилителе пробника, а не на конкретном используемом усилителе. Обычно самое большое расхождение между различными экземплярами пробников определяется их усилителями. Поэтому возможность коррекции частотной характеристики каждого конкретного усилителя даёт в результате более точную коррекцию системы пробника в целом, что в свою очередь обеспечивает более точные измерения.

Обширный набор головок пробников и принадлежностей

За счёт обширного набора головок пробника и принадлежностей пробники InfiniiMax III компании Agilent поддерживают самые разнообразные прикладные измерения высокоскоростных схем (см. состав семейства пробников на следующей странице).

- Головка-браузер N5445A (до 30 ГГц) представляет наилучший выбор в качестве универсального средства для поиска неисправностей в дифференциальных схемах, обеспечивает согласованность положения наконечников по оси z и возможность изменения расстояния между ними в пределах от 0,5 до 3,1 мм). Расстояние между наконечниками легко регулируется с помощью дискового регулятора на браузере. Встроенный светодиод, расположенный у наконечника, освещает область зондирования для лучшей видимости. Следует заказать комплект N5476A для замены наконечников браузера (комплект из 4).
- Головка пробника с нулевым усилением сочленения (ZIF) N5439A перекрывает полосу частот до 28 ГГц, используя недорогой сменный конструктив наконечника. Благодаря очень низкой нагрузке на испытуемую схему ZIF наконечники могут быть оставлены на ней, пока головка пробника перемещается с одной области зондирования на другую. При заказе N5440A (450 Ом) или N5447A (200 Ом) поставляется набор из пяти ZIF наконечников с пластиковым держателем для облегчения припаивания наконечников к ИУ. Расстояние между наконечниками может изменяться в пределах от 0,127 до 2 мм.
- Головка пробника N5444A (до 28 ГГц) позволяет подключить к ней два кабеля с соединителями 2,92 мм, 3,5 мм или SMA для измерения дифференциального сигнала на одном канале осциллографа. При заказе N5448A поставляются гибкие удлинительные кабели (длиной 25 см) с соединителями 2,92 мм для увеличения длины кабелей головки и получения дополнительного удобства. Головка N5444A обеспечивает оконечную нагрузку, подключаемую не к корпусу, а к общему источнику постоянного тока, как требуют многие стандарты сигналов. Это реализовано таким образом: в диапазоне частот от 0 до ~ 1 кГц до полного напряжения на нагрузке её величина составляет 55 Ом, а свыше 10 кГц - 50 Ом до напряжения на оконечной нагрузке, равного 0,9 от полного оконечного напряжения, которое может изменяться в пределах ± 4 В с минимальным шагом 5 мВ при максимальном токе 80 мА. Оконечное напряжение может поступать от внутреннего источника и регулироваться осциллографом или извне через прилагаемый соединитель для постоянного тока.
- N5441A представляет недорогую впаиваемую головку пробника для полупостоянного подключения и обеспечивает полосу частот до 16 ГГц. Расстояние между наконечниками может изменяться в пределах от 0,127 до 2 мм.
- N5442A представляет прецизионный 50-омный адаптер с соединителем BNC для использования с существующими пробниками InfiniiMax I (1130A-1134A), InfiniiMax II (1168A/69A), 1156A-1158A или универсальным 50-омным кабелем с осциллографом Infiniium серии 90000X.
- N5449A представляет высокоимпедансный адаптер для подключения к осциллографу Infiniium серии 90000X пробников, требующих высокого входного сопротивления осциллографа, таких как высокоимпедансный пассивный пробник, токовый пробник 1147A или дифференциальный пробник N2790A. Адаптер N5449A имеет переключаемую связь по входу (закрытый/открытый вход) и установочное ослабление 10:1 и 1:1. Этот адаптер поставляется с пассивным пробником N2873A с полосой до 500 МГц и ослаблением 10:1.
- N5477A - адаптер осциллографа с дискретизацией (стробоскопического осциллографа) делает систему пробников InfiniiMax III полностью совместимой со стробоскопическим осциллографом 86100C DCA-J. Раньше возможности работы осциллографа DCA-J с пробником ограничивались частотой 13 ГГц. Теперь с появлением адаптера N5477A этот предел расширен до 30 ГГц, что повышает рабочие характеристики и гибкость системы.
- N5443A представляет устройство подключения и держатель для проведения проверки рабочих характеристик и устранения временного сдвига между каналами пробника, необходимое для калибровки и проверки пробника InfiniiMax III. В настоящее время только компания Agilent, поставляющая на рынок осциллографы, предоставляет также аппаратные средства для проверки системы пробника с высокими рабочими характеристиками.

Состав семейства системы пробников InfiniiMax III



* Все компоненты показаны без соблюдения масштаба.

** Адаптер N5449A включает один пробник N2873A. Адаптер специально сконструирован под пробник N2873A, но может использоваться и с другими подобными пробниками (входное сопротивление 1 МОм). Другие пробники могут не соответствовать требованиям к техническим характеристикам.

*** Адаптер N5449A совместим также с другими подобными пробниками, которые имеют интерфейс Autoprobe и выходы для работы с входным сопротивлением осциллографа 1 МОм.

Возможность апгрейда (расширения) полосы частот

Поскольку частоты сигналов продолжали расти росла и цена пробников. Система пробников InfiniiMax III впервые предлагает полностью обновляемый усилитель пробника. Приобретая сегодня пробник до 16 ГГц, пользователь будет знать, что в дальнейшем он может расширить диапазон частот его усилителя до 20/25/30 ГГц, заплатив только часть стоимости нового усилителя.

Методы расширения полосы пропускания осциллографов

Инженеры, работающие в области физики высоких энергий, развивающихся систем беспроводной связи и высокоскоростных последовательных шин передачи данных, таких как USB, SAS или PCI Express®, используют осциллографы для захвата быстрых однократных событий, измерения джиттера и других параметров сигналов, чтобы обеспечить соответствие разрабатываемого оборудования промышленным стандартам для реализации функциональной совместимости. Поскольку скорости передачи данных в ближайшие несколько лет выйдут за пределы 10 Гбит/с, у инженеров возникнет потребность в осциллографах, которые способны обеспечить измерения в широкой полосе частот. В этом случае особое значение также приобретает система зондирования (система пробников).

Технологии производства микросхем на основе кремния, широко применяемые в настоящее время, не позволяют достигнуть значений истинной аналоговой полосы пропускания выше 16 ГГц. Некоторые производители используют технологии на основе кремния с частотами переключения транзисторов, находящимися в 100-гигагерцовом диапазоне. Такой предел частоты создает существенные препятствия для достижения более высоких значений истинной аналоговой полосы пропускания.

Ряд производителей заявляют, что они могут достичь более высоких значений полосы пропускания, используя такие способы ее увеличения, как цифровая обработка сигналов (DSP) и чередование в частотной области (иногда называемое цифровое чередование полос пропускания - DBI). Однако, дополнительные шумы и джиттер, появляющиеся при использовании этих технологий, могут существенно влиять на точность осциллографических измерений и АЧХ прибора.

Наиболее сложным способом достижения полосы выше 20 ГГц является создание широкополосного входного тракта. Для получения полосы пропускания более 20 ГГц производитель осциллографа должен финансировать создание комплекта СБИС, способных работать в этой полосе (включая предусилитель и дискретизатор). Для обработки таких сигналов необходимы транзисторы с частотой среза более 150 ГГц, что дорого и труднодостижимо. Поскольку производитель осциллографов не специализируется на крупносерийном производстве полупроводниковых приборов, процесс создания таких СБИС обходится весьма дорого. Даже при наличии необходимого технологического оборудования производитель должен иметь опыт разработки ПЧ устройств.

Компания Agilent сделала крупные инвестиции в разработку специальной технологии изготовления транзисторов на фосфиде индия (InP) с частотой среза 200 ГГц. Технология производства на основе фосфида индия обеспечивает более совершенные свойства материала по сравнению с технологией производства предыдущего поколения на основе арсенида галлия (GaAs). Технология InP дает большие величины насыщенной и максимальной скорости электронов, более высокую теплопроводность, меньшую скорость поверхностной рекомбинации и более высокое значение электрического поля пробоя. Перечисленные преимущества означают расширение пределов возможных значений истинной аналоговой полосы пропускания. Другие преимущества технологии InP перечислены ниже.

- Существенно более равномерная АЧХ на высоких частотах.
- Более высокая точность измерений, благодаря непроводящей подложке с низким уровнем шума.
- Более высокая надежность из-за меньшего энергопотребления.

Рабочие характеристики нового осциллографа DSAX93204A компании Agilent в полосе пропускания 32 ГГц (самая широкая в отрасли) обеспечиваются аппаратными средствами без применения методов чередования в частотной области или цифровой обработки сигналов. Конечным результатом является одинаковая плотность шума в полосах от 1 до 2 ГГц и от 31 до 32 ГГц. Кроме СБИС, позволивших получить столь широкую полосу пропускания, в DSAX93204A используется новая технология изготовления корпусов микросхем, обеспечивающая работу СБИС на основе InP в полной полосе частот без перегрева.

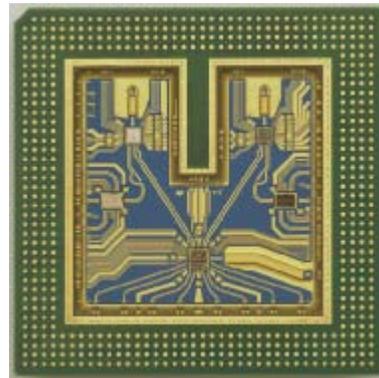
Другим преимуществом расширения полосы пропускания аппаратными средствами является то, что и в пробниках может использоваться та же элементная база для обеспечения широкой полосы пропускания.

В осциллографах Agilent используется система пробников, полоса пропускания которых расширена до 30 ГГц. Помимо широкой аппаратной полосы пропускания осциллографа, важно учесть, насколько хорошо спроектированы остальные его цепи. Так, неудачная конструкция входного такта может существенно увеличить уровень собственных шумов осциллографа. Кроме того, могут присутствовать гармонические искажения, поскольку для повышения частоты дискретизации все еще применяется метод чередования АЦП.

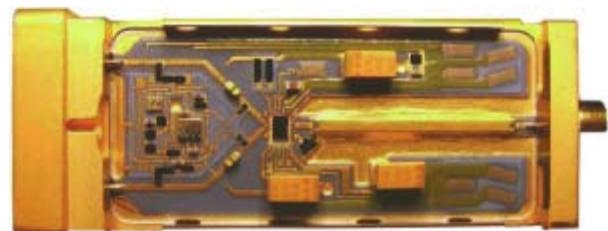
Специализированные СБИС для осциллографов серии Infiniium 90000X и системы пробников Infiniimax III

Новые осциллографы серии Infiniium 90000X и система пробников Infiniimax III компании Agilent используют несколько специализированных микросхем, которые созданы с применением собственных патентованных толстополеночных технологических процессов и методов проектирования компании Agilent. Технология их изготовления называется Quick Film 3D Microcircuits и реализуется с применением сравнительно нового класса толстополеночных диэлектриков. В отличие от традиционных толстополеночных диэлектриков, диэлектрики по технологии Quick Film характеризуются очень хорошими электрическими свойствами в широкой полосе частот с сохранением стабильности параметров даже в диапазоне СВЧ. В ходе почти 15-летних исследований компания Agilent научилась наносить диэлектрические пасты достаточно толстым слоем с малым разбросом по толщине, интегрировать их с толстополеночными проводящими и резистивными пастами, а также оптимизировать все технологические процессы для применения в ПЧ контрольно-измерительной аппаратуре. Это позволяет изготавливать трехмерные компоненты и цепи, включая печатные квазиоаксиальные экранированные линии с жестко контролируемым импедансом (Zo). В результате получились компактные, легкие, самоэкранированные микросхемы, обеспечивающие исключительное качество ПЧ сигналов и электрической изоляции, которые идеально подходят для ответственных приложений. Они были применены для создания новых наборов микросхем на фосфиде индия (InP) для осциллографов и системы пробников, что позволило получить импульсную характеристику исключительного качества, малые значения джиттера и равномерную АЧХ.

Микросхемы, изготовленные по технологии Quick Film 3D Microcircuits, могут легко подключаться с помощью экранированных прямых или фланцевых СВЧ соединителей. Компания Agilent разработала многовыводной корпус для этих микросхем, предназначенный для поверхностного монтажа, который получил название MCBGA. В таком корпусе собрана гибридная схема предусилителя/дискретизатора осциллографа Infiniium 90000X, как показано на рисунке ниже. Ее размер составляет примерно 50x50 мм. На ней можно разглядеть пять микросхем на фосфиде индия (InP): два предусилителя, две схемы запуска и дискретизатор.



На следующем рисунке показан усилитель пробника Infiniimax III, изготовленный по технологии Quick Film 3D Microcircuits. На рисунке видны толстополеночные резисторы (черные компоненты), пассивные и активные компоненты, установленные методом поверхностного монтажа. Резисторы интегрированы в микросхему путем нанесения их на нижнем слое Quick Film, после чего выполнялась лазерная подгонка для удовлетворения жестких требований к допускам. Небольшой размер резисторов минимизирует паразитное влияние на тракты ПЧ сигнала.



Уникальные технологии Quick Film 3D Microcircuits и MCBGA компании Agilent являются ключевым фактором, позволившим создать новое поколение осциллографов и осциллографических пробников, укрепив лидирующее положение Agilent.

Номер модели	Номер опции при заказе осциллографа	Описание
N2809A	001	Программное обеспечение PrecisionProbe (90000/90000X)
E2681A	002	Программа EZJIT Jitter Analysis для анализа джиттера (90000/90000X)
E2688A	003	Программа для анализа данных высокоскоростных последовательных шин/испытания на соответствие маске с восстановлением тактового сигнала (90000/90000X). Стандартно установлена на моделях DSA.
N5400A	004	Программа для анализа джиттера EZJIT Plus Jitter Analysis (90000/90000X). Стандартно установлена на моделях DSA.
N5391A	007	Программа для анализа низкоскоростных последовательных потоков данных шин I ² C и SPI (90000/90000X).
N5402A	008	Программа для анализа последовательных потоков данных шины CAN/FlexRay (90000)
N5414B	009	Программное обеспечение идентификации событий InfiniiScan+ (90000/90000X)
N5430A	010	Функция осциллографа Infiniium, определенная пользователем (90000/90000X)
N5452A	011	Интерфейс дистанционного управления прикладной программой (90000/90000X)
N5461A	012	Коррекция последовательных данных (90000/90000X)
N5465A-001	013	Базовый набор инструментов InfiniiSim для выделения сигналов (90000/90000X)
N5465A-002	014	Расширенный набор инструментов InfiniiSim для выделения сигналов (90000/90000X)
N5462A	015	Запуск по сигналам и декодирование данных шин RS-232/UART (90000/90000X)
N5464A	016	Испытание на соответствие стандарту USB 2.0 (90000/90000X)
N5463A	017	Запуск по сигналам и декодирование данных последовательной шины PCI Express (90000/90000X)
N8801A	018	Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин SAS/SATA (90000/90000X)
N8802A	019	Запуск по сигналам и декодирование данных шины MIPI D-Phy (90000/90000X)
N5392A	021	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet (90000)
N5393B	022	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам PCI Express (90000/90000X)
N5399A	023	Программа для испытания на соответствие характеристик передатчика стандарту HDMI (90000/90000X)
N5409A	024	Программа проверки электрических характеристик на соответствие стандарту FB-DIMM (для осциллографов серии 90000)
N5410A	025	Программа проверки электрических характеристик на соответствие стандарту Fibre Channel (для осциллографов серии 90000)
N5411A	026	Программа для испытания на соответствие стандарту SATA (90000)
N5412A	027	Программа для испытания на соответствие стандарту SAS (90000/90000X)
U7232A	028	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам DisplayPort (90000/90000X)
N5416A	029	Программа для испытания на соответствие стандарту шины USB 2.0 (90000)
N5431A	030	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам 10GBASE-CX4, CPRI, OBSAI и Serial RapidIO (90000)
U7233A	031	Программа для испытания на соответствие стандарту шины DDR1 (90000/90000X)
N5413B	032	Программа для испытания на соответствие стандартам шин DDR2 и LPDDR2 (90000/90000X)
U7231A	033	Программа для испытания на соответствие стандарту шины DDR3 (90000/90000X)
N5394A	034	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту DVI (90000)
U7238A	035	Испытание на соответствие стандартам MIPI D-Phy (90000/90000X)
U7236A	036	Программа проверки соответствия электрических характеристик 10GBASE-T Ethernet (90000/90000X)
N5411B	038	Программа для испытания на соответствие стандарту шины SATA 6G (90000/90000X)
N5467A	040	Программное обеспечение создания приложений, определяемых пользователем (90000/90000X)
U7243A	041	Программа для испытания на соответствие стандарту шины USB 3.0 (90000/90000X)
N8817A	042	Запуск по сигналам и декодирование данных протокола JTAG (IEEE 1149.1) (90000/90000X)
N5412B	043	Техническое решение для испытания на соответствие стандарту SAS-2 (90000/90000X)
N5393C	044	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам PCI EXPRESS (90000/90000X)
U7232B	045	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту DisplayPort 1.2 (90000/90000X)
U7248A	046	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту HSIC (90000/90000X)
U7249A	047	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам MIPI M-PHY (90000)
N8815A	048	Программа декодирования протокола Ethernet 64/66 (90000/90000X)
N8816A	049	Программа декодирования протокола PCIExpress gen3 128/130 (90000/90000X)
N8807A	051	Программа декодирования протокола DigRF v4 (M-PHY) (90000/90000X)
N6460A	054	Программа проверки достоверности и соответствия источника MHL стандарту CTS 1.2 (90000/90000X)
	061	MATLAB (базовый пакет)
	062	MATLAB (расширенный пакет)
N8803A	063	Программа для анализа последовательных потоков данных шины CAN/FlexRay (90000X)
N5395B		Устройство подключения для проверки соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet
N5396A		Испытательный кабель для измерений параметров джиттера сигналов сети Gigabit Ethernet
E2646A		Дополнительное устройство подключения типа SQiDD для испытания на соответствие стандарту USB 2.0
N5435A		Серверная лицензия для прикладных программ осциллографов семейства Infiniium
89601B		Программное обеспечение векторного анализа сигналов
E2625A		Комплект масок для испытания телекоммуникационного оборудования
E5850A		Устройство подключения для обеспечения временной корреляции логического анализатора и осциллографа

E2688A
N5414B
N5391A
89601B
N5392A

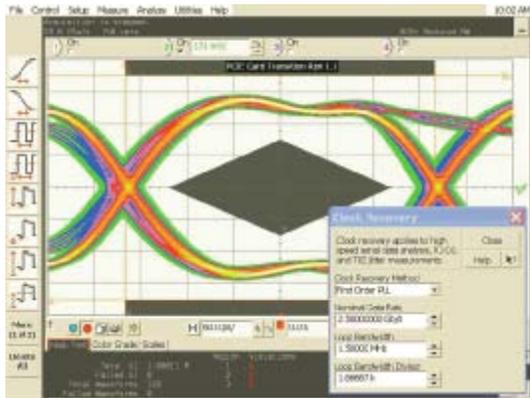
Анализ данных высокоскоростных последовательных шин/ испытание на соответствие маске с восстановлением тактового сигнала (E2688A или опция 003 при покупке нового прибора)
E2688A упрощает выполнение испытаний с использованием маски и определение характеристик потоков последовательных данных со встроенными тактовыми сигналами. E2688A обеспечивает шаблоны масок и восстановление тактового сигнала для проверки на соответствие стандартам компьютеров, систем связи и систем передачи данных. Встроенная прецизионная система восстановления тактового сигнала общего назначения на основе ФАПЧ позволяет определять характеристики даже патентованных последовательных шин частных компаний.

Характерные особенности:

- Прецизионная система восстановления тактового сигнала на основе ФАПЧ.
- Наличие модуля оперативной помощи для конфигурирования системы восстановления тактового сигнала.
- Отображение глазковой диаграммы в реальном времени с раскрывающейся маской глазка.
- Отображение восстановленного тактового сигнала и измерение джиттера ошибки временного интервала (TIE) с определением статистических характеристик потока данных.
- Загрузка шаблонов масок.
- Декодирование 8b/10b с запуском по символу и его поиску.

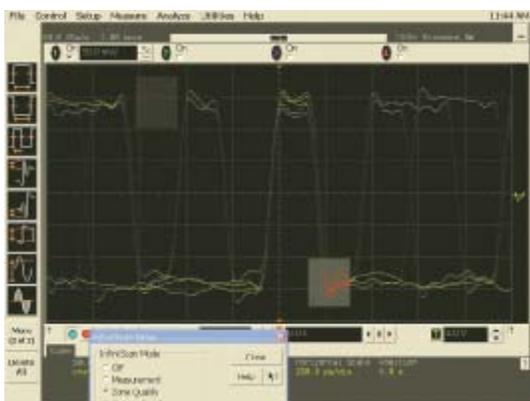
Стандартные маски для испытания на соответствие стандартам:

- PCI Express (2,5 Гбит/с);
- Serial ATA (1,5 Гбит/с);
- Fibre Channel Electrical (1,0625; 2,125; 4,25 Гбит/с);
- Ethernet IEEE 802.3 (10/100/1000 Base-T);
- Serial Attached SCSI, XAUI.



Программа идентификации событий InfiniiScan+ (N5414B или опция 009 при покупке нового прибора) - см. страницу 278

Программа InfiniiScan+ позволяет быстро выявить проблемы целостности сигнала. Новаторский подход, используемый в этой программе, обеспечивает сканирование по данным со скоростью, равной нескольким тысячам собранных осциллограмм в секунду, что помогает локализовать anomalous поведение сигнала. Программа InfiniiScan+ позволяет отслеживать несколько событий одновременно и локализовывать события, длительность которых менее 70 пс, и автоматически перемещаться к anomalous событиям. Программные искатели InfiniiScan+ включают: искатель результатов измерения, искатель квалификационных зон, универсальный последовательный искатель, искатель немонотонных перепадов и искатель вырожденных импульсов. Программа InfiniiScan+ преодолевает классические ограничения аппаратных схем запуска и глубокой памяти.



Программа анализа низкоскоростных последовательных потоков данных (N5391A или опция 007 при покупке нового прибора)

Программа анализа низкоскоростных последовательных потоков данных (SDA) N5391A обеспечивает быстрый и простой способ отладки последовательной связной шины I²C (Inter-Integrated Circuit), а также 2-или 3-проводной шины SPI (Serial Peripheral Interface). Эта программа дает возможность захвата и автоматического отображения декодированных последовательных данных в числовом формате синхронно с аналоговым или цифровым отображением сигнала, а также отображение декодированных пакетов в окне листинга с возможностью сортировки. Используя функцию Automatic Click and Zoom, пользователь может щелкнуть мышью по интересующему пакету в листинге, чтобы получить его увеличенное изображение для более детального анализа. Функции поиска отдельного пакета выполняются с помощью органов управления навигацией.

Программа векторного анализа сигналов для осциллографов Infiniium (89601B) - подробнее см. страницу 122

Программа векторного анализа сигналов 89601B при использовании добавляет гибкие возможности демодуляции и анализа сигналов для диагностики широкополосных модулированных сигналов радиолокационных систем и широкополосных систем передачи данных. Ниже перечислены возможности, предоставляемые данным техническим решением:

- Гибкая демодуляция позволяет отображать констелляционные диаграммы, измерять смещение несущей и погрешность частоты для сигналов QPSK, 256 QAM модуляции.
- Форматы отображения включают спектрограммы, отображение фазы или частоты относительно времени.
- Измерение модуля вектора ошибки (с опцией AYA).
- Маркеры облегчают измерения частоты, амплитуды, смещения, мощности, фазы и других параметров.
- Временное стробирование позволяет выбрать для анализа спектра нужные участки сигналов.
- Возможность изменения разрешения по частоте.

Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet (N5392A)

Программа N5392A для осциллографов Infiniium предоставляет пользователю простой и быстрый способ проверки и отладки разрабатываемого оборудования сети Ethernet на основе физических сред 1000Base-T, 100Base-TX и 10Base-T. Программа проверки электрических характеристик сети Ethernet позволяет автоматически выполнять проверку электрических характеристик на физическом уровне и отображать результаты в виде протокола в любом удобном для использования формате. Кроме данных измерения этот протокол содержит результаты анализа запаса по допускам, которые показывают с каким запасом испытываемое устройство проходит допусковый контроль, или насколько оно выходит за пределы допуска при выполнении каждого теста. Эта программа имеет широкий набор тестов, позволяющий установить соответствие электрических характеристик разрабатываемого оборудования сети Ethernet требованиям физической среды 1000Base-T, 100Base-TX и 10Base-T, установленным в стандартах IEEE 802.3-2002 и ANSI X3.263-1995.

Характерные особенности:

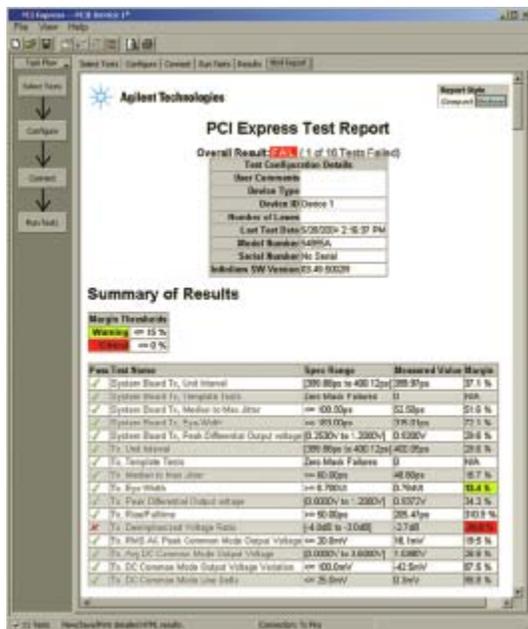
- Модуль оперативной помощи дает пользователю необходимые инструкции по выбору, конфигурированию, подключению аппаратуры, исполнению тестов и получению протокола результатов испытаний.
- Широкий набор тестов для проверки электрических характеристик ориентирован на стандартные физические среды 1000Base-T, 100Base-TX и 10Base-T.
- Когда по ходу испытания пользователь должен внести изменение в испытательную установку, необходимые измерительные соединения отображаются на экране.
- Настройка осциллографа для каждого теста выполняется автоматически.
- Протокол результатов тестирования содержит документальное представление испытательной конфигурации, сведения о выполненных измерениях, о состоянии "в допуске/не в допуске" и осциллограммы сигналов.
- Анализ имеющегося запаса при допусковом испытании показывает, насколько близки характеристики испытываемого устройства к тем, которые установлены в спецификации испытаний.

Устройство подключения для проверки соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet типа **N5395B** и испытательный кабель для измерений параметров джиттера сигналов сети Gigabit Ethernet типа **N5396A** доступны для физического соединения осциллографа Infiniium с испытываемым устройством.

Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам шины PCI Express (N5393B или опция 022 при покупке нового прибора)

Программа N5393B предоставляет пользователю простой и быстрый способ проверки и отладки схем с шиной PCI Express. Программа для проверки электрических характеристик шины PCI Express позволяет автоматически выполнять набор контрольных тестов, предусмотренных для этой проверки, и отображает результаты в виде протоколов в любом удобном для использования формате. Программа N5393B использует тот же метод восстановления тактового сигнала, который используется в официально принятой методологии проверки качества сигнала PCI-SIG Signal Quality Test Methodology ("SigTest"); это гарантирует, что результаты испытания, полученные с помощью N5393B, согласуются с результатами, которые дает приложение SigTest. Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам шины PCI Express имеет широкий набор тестов для проверки соответствия аппаратуры требованиям нормативного документа PCI Express 1.0a.

С помощью этих тестов проверяются электрические характеристики сменных и материнских плат, указанные в разделе 4 требований к основным техническим характеристикам и разделе 4 требований к электромеханическим характеристикам плат. Для работы N5393B необходима программа анализа данных последовательных шин (E2688A) и одно из устройств подключения (CBB или CLB), одобренное для использования отраслевой группой PCI-SIG.



Программа для испытания на соответствие стандарту шины USB 2.0 (N5416A)

Программа для испытания на соответствие стандарту шины USB 2.0 (N5416A) позволяет выполнять испытание достоверности сигналов шины USB так же просто, как захват сигналов с помощью осциллографа Infiniium за счет исключения необходимости передачи осциллограмм, полученных на осциллографе, во внешний компьютер. Программа N5416A обеспечивает быстрый и надежный способ проверки USB-устройств, хостов и концентраторов на соответствие требованиям к электрическим характеристикам стандарта USB 2.0. Данная программа исполняет санкционированные сценарии (скрипты) MATLAB, полученные от консорциума USB-IF (USB Implementers Forum), с помощью исполняемой версии MATLAB, встроенной в осциллограф. Осциллографы серии Infiniium признаны консорциумом USB-IF (USB) в качестве рекомендуемых осциллографов при испытаниях на соответствие. Программа N5416A совместима с 4-канальными осциллографами серии Infiniium DSO/DSA90000A, в которых установлена операционная система Windows XP Pro. Скрипты MATLAB консорциума USB-IF, включенные в состав программы N5416A, и модуль оперативной помощи не только облегчают выполнение измерений, но и обеспечивают пользователя дополнительной информацией, такой как анализ допусков.

Для высокоскоростных испытаний на соответствие USB 2.0 следует заказывать программу N5416A, а также полный набор из шести высокоскоростных устройств подключения и источника питания под номером E2649A. Для низкоскоростных и полноскоростных испытаний следует заказывать устройство подключения типа SqiDD (E2646A). Для высокоскоростных испытаний на соответствие USB 2.0 требуется дифференциальный пробник. Рекомендуется заказывать усилители пробников 1131A (3,5 ГГц), 1132A (5 ГГц) или 1134A (7 ГГц) вместе с дифференциальным комплектом подключения E2669A.

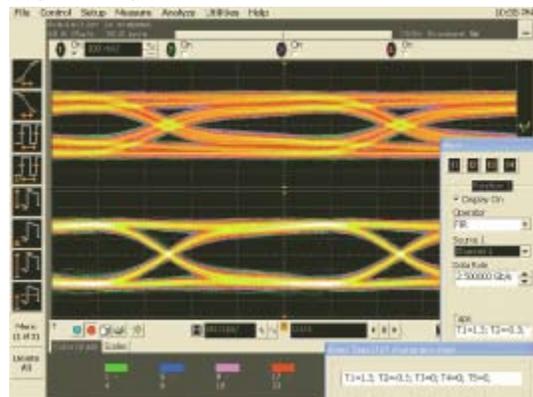
Комплект масок для испытания телекоммуникационного оборудования (E2625A)

Комплект E2625A поставляется с набором адаптеров для электрического соединения, чтобы обеспечить удобное, надежное и правильное подключение к испытываемому устройству. Комплект включает более 20 шаблонов стандартных масок для сигналов связи, соответствующих промышленным стандартам ANSI T1.102 и ITU-T G.703.

Функция осциллографа Infiniium, определяемая пользователем (N5430A или опция 010 при покупке нового прибора)

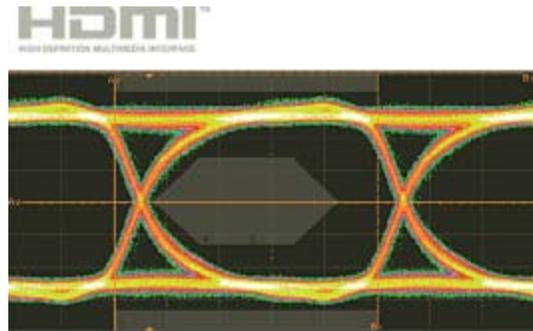
Функция осциллографа Infiniium, определяемая пользователем (N5430A), открывает новые возможности для функций математического анализа осциллографа за счет создания шлюза к системе MATLAB компании MathWorks (www.mathworks.com). Теперь пользователь может добавить свои предпочтительные скрипты (с расширением .m) системы MATLAB в виде "операторов математических функций" и использовать их так же, как и другие стандартные функции осциллографа Infiniium. Осциллограф пересылает данные в MATLAB и затем отображает возвращенные результаты в реальном времени. Программное обеспечение MATLAB приобретается пользователем отдельно.

- Прозрачный шлюз к мощным функциям анализа MATLAB.
- Реальновременной анализ, реальновременное обновление.
- Требуется программирования XML и файл скрипта с расширением .m.
- Поддерживает 2 управляющих переменных и 2 источника.
- Поддерживает версию R14 SP1 или более позднюю MATLAB.



Программа для испытания на соответствие стандарту передатчика HDMI (N5399A)

Программа N5399A для испытания на соответствие стандарту передатчика HDMI (мультимедийный интерфейс высокой четкости) управляет всеми тестами электрических сигналов, как указано в технических требованиях к испытаниям на соответствие HDMI. Простота доступа к сигналам обеспечивается с помощью устройства подключения N5405A, который используется для исследования как дифференциальных, так и несимметричных сигналов.



Прикладная программа для испытания на соответствие стандартам DDR2 и LPDDR2 (N5413B) для осциллографов Infiniium 9000 и 90000

Прикладная программа N5413B позволяет быстро и легко протестировать и отладить разрабатываемые устройства с шинами DDR2 и LPDDR2, а также определить их характеристики. Программа для испытания на соответствие стандартам DDR2 и LPDDR2 выполняет комбинацию измерений параметров джиттера тактового сигнала и электрических характеристик, которые позволяют пользователю тщательно проверить разрабатываемые устройства в соответствии с требованиями спецификаций JEDEC JESD79-2C DDR2 SDRAM Specification, JESD208 Speciality DDR2-1066 SDRAM Specification, Intel® DDR2 667/800 JEDEC Specification Addendum Rev. 1.1 и JESD209-2 LPDDR2 Specification. В дополнение к этому, пользовательский режим N5413B обеспечивает возможность более глубокого анализа причин отказов.

N5393B
E2625A
N5430A
N5399A
N5413A

N5465A
N5467A**Набор инструментов InfiniiSim для преобразования сигналов для осциллографов Infiniium (N5465A-001/N5465A-002 или опция 013/014 при покупке нового прибора)**

Программное обеспечение преобразования сигналов для осциллографов Infiniium 9000 и DSO/DSA90000 позволяет инженерам просматривать сигналы в любой точке высокоскоростных систем последовательной передачи данных, включая PCI Express, USB 3.0, SATA и DisplayPort. Это программное обеспечение содержит инструменты для исключения влияния схем, виртуальных измерений и моделирования, чтобы помочь инженерам более тщательно определять параметры разрабатываемых систем и более точно задавать допуски измерений при испытаниях.

Скорость передачи данных современных последовательных шин превышает 2 Гбит/с. При таких скоростях потери и искажения в канале передачи данных, происходящие до той точки, где производятся измерения с помощью осциллографа, не позволяют точно оценить параметры устройств. Пробники осциллографа также оказывают влияние на сигнал, при этом во многих технических условиях требуется, чтобы стандартная модель потерь в канале была включена в схему измерений при испытаниях устройства.

Программное обеспечение преобразования сигналов InfiniiSim компании Agilent позволяет инженерам моделировать имеющиеся коэффициенты потерь и искажений при сборе данных и математически учесть их при воспроизведении сигналов в любой точке моделируемой схемы. Анализ распространяется как на моделируемые схемы, так и на преобразования между действительными и моделируемыми схемами. Программное обеспечение InfiniiSim предоставляет инженерам точное отображение сигналов, которое прежде невозможно было получить на осциллографе.

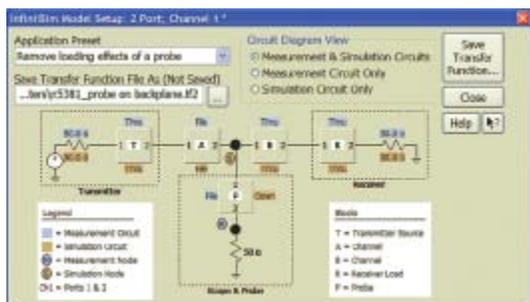
Программное обеспечение InfiniiSim позволяет инженерам преодолеть проблемы испытаний высокоскоростных цифровых систем посредством точного выбора точки измерения:

- Инженеры могут оценить правильность технических решений, заложенных в интегральных схемах (ИС), до уровня выводов ИС и даже уровня кристаллов.
- Разработчики плат могут выявлять взаимосвязи, проводя измерения на уровне платы или цифрового интерфейса и преобразуя измеренные сигналы до контактов ИС, где производитель ИС обычно определяет технические требования.
- Системные инженеры могут использовать это программное обеспечение для установления соотношений с компонентами поставщиков, проведения испытаний при максимальной нагрузке, а также анализа в различных ситуациях, что придаст им большую уверенность в проектных решениях и позволит более точно задать допуски для испытаний.

Программное обеспечение преобразования сигналов InfiniiSim включает шаблоны для наиболее часто используемых моделей, в том числе два шаблона для встраивания и удаления схем канала и один - для исключения влияния нагрузки пробника. Универсальный шаблон обеспечивает ещё большую гибкость, позволяя определять параметры более сложных систем, используя тот же самый интерфейс пользователя.

Набор инструментов программного обеспечения преобразования сигналов InfiniiSim полностью интегрирован в процедуру установки условий измерения каналов осциллографов серий Infiniium 9000 и DSO/DSA90000, исключает необходимость в программировании и позволяет инженерам использовать самые лучшие в отрасли характеристики уровня собственных шумов осциллографов серии DSO/DSA90000 в сочетании с глубокой памятью и равномерной АЧХ, которые также являются лидирующими в отрасли.

Набор инструментов программного обеспечения преобразования сигналов InfiniiSim дополняет другие программные приложения для осциллографов серий Infiniium 9000 и DSO/DSA90000, такие как приложения для анализа джиттера EZJIT (E2681A) и EZJIT Plus (N5400A) и анализа данных высокоскоростных последовательных шин (E2688A). Может быть заказан базовый или расширенный набор в виде опции 13 или 14 при покупке нового прибора. Может быть также приобретена серверная лицензия под номером N5435A-026 (базовый набор) или N5435A-027 (расширенный набор).

**Программное обеспечение создания приложений для осциллографов Infiniium, определяемых пользователем (N5467A или опция 040 при покупке нового прибора)**

Программное обеспечение создания приложений для осциллографов Infiniium, определяемых пользователем (UDA), позволяет инженерам быстро автоматизировать измерения, проводимые с использованием осциллографов Infiniium, помогая экономить время и средства.

В условиях сокращения инженерных и бюджетных ресурсов автоматизация измерений продолжает оставаться важнейшим способом снижения затрат для команд разработчиков. Автоматизация обеспечивает согласованность установки условий и непротиворечивость результатов измерений для всех осциллографов, независимо от того, где они расположены. Программное обеспечение UDA позволяет использовать преимущества самого низкого уровня собственных шумов и самой равномерной АЧХ осциллографов серии DSO/DSA90000 для получения беспрецедентной точности измерений.

Программное обеспечение UDA идеально подходит в тех случаях, когда существующие приложения не обеспечивают именно те функции автоматизации, которые требуются инженерам. UDA полностью совместимо с базовыми приложениями для осциллографов Infiniium, включая приложения для анализа джиттера EZJIT (E2681A) и EZJIT Plus (N5400A), анализа последовательных шин, коррекции последовательных данных и InfiniiScan+. Обеспечивается предоставление HTML отчётов как для самых простых, так и самых сложных измерений.

Приложение может работать как в базовом, так и расширенном режиме отладки. В базовом режиме обеспечивается простая автоматизация ряда измерений, например, частоты и СКЗ шума. Расширенный режим позволяет UDA управлять осциллографами серий Agilent Infiniium и любыми другими измерительными приборами Agilent/HP, объединенными в сеть с помощью библиотек ввода-вывода компании Agilent. Благодаря этому, инженеры могут создавать собственные приложения, по внешнему виду и точности сравнимые с более сложными и дорогими приложениями. UDA обеспечивает полную автоматизацию самых сложных измерений, включающих математические функции.

Программное обеспечение UDA имеет интерфейс пользователя, схожий с наиболее успешными приложениями для испытаний на соответствие стандартам, такими как DisplayPort, HDMI и SATA 6G. Но в отличие от них, UDA обладает более широкими возможностями настройки. В этом случае пользователи не ограничены предварительно заданными тестами и условиями, а могут создавать тесты, какие они хотят, и задавать условия, которые им необходимы. Инженеры могут создавать приложения для неподдерживаемых технологий, таких как LVDS, SDI и флэш-память. Вместе с тем, благодаря гибкости UDA это программное обеспечение не ограничивается только приложениями для испытаний на соответствие стандартам. Например, инженеры могут использовать UDA вместе с программным обеспечением EZJIT Plus осциллографов Infiniium для проведения различных измерений джиттера при различных условиях для определения наихудшего случая.

Программное обеспечение UDA (N5467A) поставляется вместе с собственной средой разработки, которую можно загрузить бесплатно с сайта www.agilent.com/find/uda. Инженеры могут разработать любое приложение, которое им требуется. После того как приложение загружено в осциллограф, оно может быть запущено как полностью интегрированное приложение, но для этого потребуется лицензия на N5467A. Инженеры могут также разработать приложение на осциллографе, сгенерировать и запустить его за один шаг, экономя время, требуемое для копирования файлов с ПК в осциллограф.

Инженеры могут совместно использовать файлы своих проектов, размещая их на странице www.agilent.com/find/share_uda. Это глобальное хранилище приложений является в данное время уникальным, никто из других производителей осциллографов ничего подобного не предлагает. На этом сайте имеется целый ряд приложений, включая SDI, LVDS и программы поиска запуска.



- Измерение входного импеданса и характеристик любого пробника и вносимых потерь любого кабеля
- Быстрая коррекция потерь, вносимых кабелями, устройствами подключения и коммутаторами (без использования векторных анализаторов цепей или рефлектометров)
- Коррекция нелинейности ФЧХ и неравномерности АЧХ, определение влияния эффектов нагрузки пробников на систему
- Совместное использование файлов характеристик, созданных PrecisionProbe (s2p или tf2), другими осциллографами/каналами
- Обеспечение автоматизации коррекции потерь, вносимых коммутаторами



Сравнение методов коррекции на переменном токе

Для осциллографов, полосы пропускания которых достигают нескольких гигагерц, использование методов коррекции на постоянном токе становится менее надёжным, так как многие характеристики пробников в значительной степени зависят от частоты. Термин «коррекция на переменном токе» относится к схемам коррекции, характеристики которых изменяются вместе с частотой, и которые пытаются подстроить пробник под характеристики «идеального пробника». Идеальный пробник имеет равномерную частотную характеристику в пределах своей полосы пропускания и не нагружает схему испытываемого устройства (ИУ), к которой подключен. Нагрузка пробника в идеальном случае должна быть бесконечной. К сожалению, существует ряд ограничений, которые приводят к отклонениям от идеала.

Ключевые термины методов коррекции на переменном токе

V_{Src} – сигнал в точке измерения перед тем, как к ней был подключен пробник; это сигнал, который присутствовал бы в точке зондирования, если бы к ней был подключен идеальный пробник

V_{In} – сигнал в точке измерения, когда сигнал нагружен пробником. Нагрузка пробника вызвана входным импедансом пробника, который образует делитель напряжения с импедансом источника сигнала измеряемой схемы.

V_{Out} – сигнал на выходе пробника

Коррекция V_{Out}/V_{In} – сигнал на выходе пробника является точным представлением сигнала, который в настоящее время измеряется

Коррекция V_{Out}/V_{Src} – сигнал на выходе пробника изображает сигнал перед тем, как к нему был подключен пробник, или V_{Src}

Для коррекции частотной характеристики осциллографа производители должны использовать одно из отношений входа к выходу. Преимуществом использования V_{Src} является представление измеряемого сигнала, как если бы никакого пробника не было подключено, и таким образом отсутствует нагрузка пробника. Правда, недостатком V_{Src} является то, что в этом случае требуется знание или предположение об импедансе источника сигнала ИУ. Импеданс ИУ трудно измерить, а пользователи пробников обычно даже не представляют, какую он может иметь величину. Осциллографы и пробники компании Agilent для определения частотной характеристики пробника используют метод V_{In} и с учётом эффектов нагрузки пробника.

На высоких частотах все производители осциллографов применяют частотно-зависимую, «номинальную» или заводскую, коррекцию. В процессе разработки пробников и осциллографа производитель очень точно измеряет характеристики некоторого набора устройств, усредняет их и создаёт корректирующий фильтр, который представляет усреднённую модель системы, состоящую из пробника и осциллографа. Такая номинальная коррекция применяется независимо от серийного номера пробника и условий. Исключением из этого правила является усилители пробников InfiniMax III, которые используют собственные файлы S-параметров для каждого индивидуального усилителя. Компания Agilent измеряет S-параметры каждого усилителя пробников InfiniMax III, используя векторный анализатор цепей, и запоминает эти параметры в памяти пробника. Когда пробник подключается к осциллографу, он предоставляет ему эти параметры, и осциллограф мгновенно формирует надлежащую коррекцию. Такая форма коррекции значительно улучшает точность измерений по сравнению с номинальной коррекцией, не требуя дополнительных усилий от пользователя. За исключением системы пробников InfiniMax III, корректируются только систематические изменения, обусловленные конструкцией, но не изменения, связанные с дрейфом характеристик или случайными отклонениями.

Помимо дрейфа характеристик, имеется ряд других факторов, которые могут коренным образом изменить поведение пробника и которые невозможно предсказать и откорректировать в заводских условиях. Значительное количество изменений характеристик возникает на наконечнике пробника, где образуется контакт с ИУ. Некоторые пользователи осциллографов создают свои собственные пробники, к которым, очевидно, неприменима заводская коррекция. Для других пробников или головок пробников невозможно или сложно включать заводские данные S-параметров. В этих случаях требуется даже более точный процесс коррекции/калибровки.

Методы коррекции на переменном токе, управляемые пользователем (PrecisionProbe)

Для исключения изменений, которые возникают при использовании моделей для коррекции, и обеспечения точности коррекции, пользователям необходим метод, позволяющий самостоятельно анализировать и корректировать частотные характеристики пробников. Раньше это можно было сделать только посредством измерения характеристик каждого индивидуального компонента в системе пробников с помощью векторного анализатора цепей и последующего использования программного обеспечения преобразования сигналов для коррекции характеристик системы пробников. Хотя этот метод является эффективным, он требует хорошего знания измерительного оборудования и программного обеспечения.

В результате разработки продукта PrecisionProbe (N2809A) компания Agilent стала первой, кто усовершенствовал этот метод и представил его в виде программного обеспечения Precision Probe и набора приспособлений. Данный продукт позволяет пользователям выполнять очень точную коррекцию характеристик на переменном токе между наконечником пробника и осциллографом без использования дополнительного измерительного оборудования, не считая нескольких приспособлений и кабелей. Осциллограф выполняет эту коррекцию посредством вывода сигнала с очень короткой длительностью перепада (<15 пс в осциллографах серии 90000X) для полного определения характеристик V_{Src} , V_{In} и V_{Out} (с учётом характеристик нагрузки пробника) и их объединения с целью создания пользовательского корректирующего фильтра для данной измерительной установки.

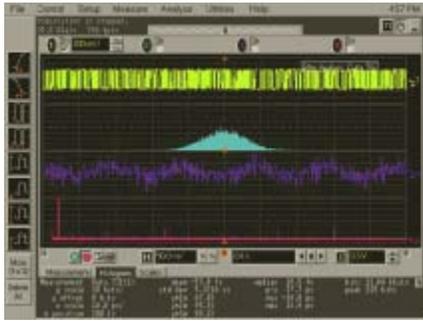
Программное обеспечение PrecisionProbe определяет и корректирует характеристики пользовательских пробников менее чем за пять минут, используя только осциллограф Infiniium. PrecisionProbe определяет частотные характеристики пробников (V_{Out}/V_{In} или V_{Out}/V_{Src}) и затем создаёт пользовательский фильтр, который загружается в аппаратные средства осциллографа с целью идеального выравнивания частотной характеристики пробника. Корректируются потери, вносимые пробниками. Помимо измерения частотных характеристик (как АЧХ, так и ФЧХ), PrecisionProbe обеспечивает также графики импеданса, генерируемые в процессе коррекции на переменном токе, что даёт инженерам дополнительные знания о разрабатываемых пробниках.

Имеется несколько ситуаций, которые хорошо иллюстрируют преимущества методов коррекции на переменном токе, управляемых пользователем. Поскольку чаще всего изменения характеристик пробников возникают на наконечнике пробника, важно, чтобы при использовании принадлежностей пробников, таких как техническое решение компании Agilent с нулевым усилием сочленения и длинными выводами (головка пробника N5425A с наконечником N5426A), проводники были как можно короче и правильно ориентированы; иначе применение заводского метода коррекции приведёт к снижению точности измерений при несколько другой геометрической конфигурации. Precision Probe позволяет пользователю выбрать ту геометрию пробников, которая наилучшим образом работает в данной ситуации – не важно, будет ли это увеличение или уменьшение длины проводников или расстояния между выводами – и корректировать характеристики системы с этой геометрией с целью получения очень точных результатов измерения.

Сравнение различных методов коррекции

Точность коррекции	Коррекция на постоянном токе	Заводская коррекция на переменном токе	Заводская коррекция на перем. токе (S-параметры)	Коррекция Precision Probe
Усилители пробников	*	**	***	***
Головки пробников	*	**	недоступно	***
Проводники наконечников пробников	*	нет	невозможно	***
Собственные пробники	*	нет	невозможно	***
Кабели и тех. решения (50 Ом)	неприменимо	**	недоступно	***

PrecisionProbe можно заказать как опцию 001 при покупке нового осциллографа серии Infiniium 90000A/90000X, либо отдельно под номером N2809A-002/001, соответственно. В комплект поставки помимо программного обеспечения входят три кабеля InfiniMax III до 35 ГГц (N2812A), два перехода (5061-5311) и делитель мощности 11636B (только для 90000A)

E2681A
N5400A**Программный пакет EZJIT Jitter Analysis для анализа джиттера (E2681A)**

Программный пакет EZJIT Jitter Analysis для анализа джиттера, совместимый с осциллографами серий Infiniium 9000 и Infiniium 90000, может быть приобретен по дополнительному заказу после покупки осциллографа под номером E2681A. При покупке данного пакета вместе с осциллографом его следует заказывать как опцию 002 (для осциллографов серий Infiniium 9000 и Infiniium 90000).

Эта первоначальная версия программы анализа джиттера EZJIT добавляет к функциям осциллографа два новых вида измерений. Первый тип обеспечивает измерения конкретных параметров джиттера оцифрованных сигналов, таких как ошибка временного интервала (TIE) и джиттер от периода к периоду. Второй тип обеспечивает возможность выполнения временного, спектрального и статистического анализа последовательности измерений множества перепадов отдельных сигналов. Эти функции анализа позволяют, например, отображать гистограмму данных измерения времени нарастания или результат БПФ измерения периода.

Программный пакет EZJIT Jitter Analysis для анализа джиттера выполняет указанные ниже виды измерений.

Временные параметры:

- +width (длительность положительного импульса)
- -width (длительность отрицательного импульса)
- Duty cycle (коэффициент заполнения)
- Fall time (длительность среза)
- Frequency (частота повторения)
- Hold time (время удержания)
- Period (период повторения)
- Phase (фаза)
- Rise time (время нарастания)
- Setup time (время установления)

Параметры тактовых сигналов:

- Time Interval Error (TIE) (ошибка временного интервала)
- Cycle-to-cycle jitter (джиттер от периода к периоду)
- N-cycle jitter (джиттер за N периодов)
- Cycle-to-cycle +width (длительность положительного импульса от периода к периоду)
- Cycle-to-cycle -width (длительность отрицательного импульса от периода к периоду)
- Cycle-to-cycle duty cycle (коэффициент заполнения от периода к периоду)

Параметры сигналов передачи данных:

- Time Interval Error (TIE) (ошибка временного интервала);
- Data rate (скорость передачи данных);
- Unit Interval (единичный интервал).

Результаты измерений могут быть отображены в виде гистограммы данных измерения, тренда измерения или спектра джиттера, глазковой диаграммы.

Модуль оперативной помощи направляет пользователя при установке вида измерения джиттера, объясняет, как это измерение работает и когда следует его использовать.

Программный пакет EZJIT Plus Jitter Analysis для анализа джиттера (N5400A)

Программный пакет EZJIT Plus Jitter Analysis для анализа джиттера, совместимый с осциллографами серии Infiniium 90000, может быть приобретен по дополнительному заказу после покупки осциллографа под номером N5400A. При покупке данного пакета вместе с осциллографом его следует заказывать как опцию 004. Кроме того, он может быть заказан как апгрейд существующей установки программного пакета EZJIT Jitter Analysis под номером N5401A.

Программный пакет EZJIT Plus Jitter Analysis выполняет все функции пакета EZJIT Jitter Analysis. Кроме того, он обладает следующими свойствами, которые обеспечивают оптимальный анализ джиттера.

Удобство анализа джиттера

Модуль оперативной помощи поможет быстро установить параметры осциллографов Infiniium и начать выполнение измерения. Используя коррелированные во времени изображения тренда измерения для выбранного вида измерения джиттера и формы сигнала, можно быстро обнаружить взаимосвязь между джиттером и такими событиями, как, например, межсимвольная интерференция.

Измерение повторяющихся или произвольных сигналов

Пакет EZJIT Plus позволяет разработчикам при оценке джиттера использовать не только повторяющиеся, но и произвольные сигналы.

Реальновременное отображение тренда измерения, гистограммы и спектра

График тренда измерения для выбранного вида измерения показывает, как изменяются результаты измерения в пределах всей длительности сигнала. Гистограмма представляет график числа появлений различных значений результата для выбранного вида измерения. Спектр джиттера представляет результат БПФ от тренда измерения для выбранного вида измерения джиттера.

Гибкие возможности восстановления тактового сигнала

Для получения опорного сигнала непосредственно из исследуемого сигнала пользователь может выбрать восстановление тактового сигнала постоянной частоты или изменяющейся частоты с помощью системы ФАПЧ. При восстановлении тактового сигнала с помощью системы ФАПЧ скорость передачи данных и ширина полосы кольца могут настраиваться.

Возможность измерения отдельных составляющих полного джиттера:

- Random jitter (RJ) - случайный джиттер
- Deterministic jitter (DJ) - регулярный джиттер
- Periodic jitter (PJ) - джиттер периода
- Data dependent jitter (DDJ) - джиттер, зависящий от данных
- Inter-symbol interference (ISI) - межсимвольная интерференция
- Duty cycle distortion (DCD) - искажение коэффициента заполнения импульсной последовательности

Возможность использования различных видов представления данных для оценки джиттера:

- Глазковая диаграмма (eye diagram)
- U-образная кривая (bathtub curve)
- График джиттера, зависящего от данных (DDJ), относительно бита
- Составные гистограммы
- Гистограмма полного джиттера
- Гистограмма отношения случайного джиттера к джиттеру периода
- Спектр отношения случайного джиттера к джиттеру периода (джиттер, зависящий от данных, удален)

Глубокая память захватывает низкочастотный джиттер

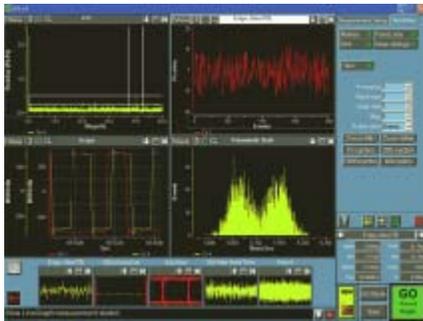
Глубокая память приобретает особую ценность для анализа джиттера. При частоте дискретизации 20 ГГц и скорости передачи данных входного сигнала 2,5 Гбит/с память сбора данных глубиной 1 Мвыб позволяет захватывать частотные составляющие джиттера до 20 кГц. Осциллограф с памятью 128 Мвыб позволяет захватывать частотные составляющие джиттера до 31 Гц при частоте дискретизации 4 ГГц.

Оценка полного джиттера при низких уровнях BER

Возможность разделения джиттера на составляющие позволяет не только получить полезную диагностическую информацию об измеренном джиттере, но и также обеспечивает способ оценки общего джиттера при уровнях BER, которые являются слишком низкими для их непосредственного измерения:

- Диапазон BER (коэфф. битовых ошибок) - до 10^{-18}
- Ограничение длины кодовой комбинации - до 2^{12}

Некоторые из измерений джиттера необходимы для испытаний на соответствие техническим требованиям различных промышленных изделий, в частности, использующих архитектуру Rambus. Испытания на соответствие требованиям архитектуры Rambus требует выполнения измерений джиттера от периода к периоду, джиттера за N периодов и коэффициента заполнения от периода к периоду. Измерение ошибки временного интервала представляет эффективное средство для обнаружения детерминированного джиттера, вызванного перекрестными помехами между линиями сигнала или модуляцией одного сигнала другим.

**Программный пакет для анализа временных интервалов и джиттера (N5385B)**

Программный пакет N5385B для анализа временных интервалов и джиттера, лицензированный компанией Amherst System Associates, при использовании с осциллографами серий Infiniium 9000 и Infiniium 90000 обеспечивает наибольшую повторяемость и полноту измерений джиттера последовательных потоков данных, схем фазовой автоподстройки частоты и высокоскоростных сигналов синхронизации. Программный пакет включает полный набор измерений джиттера и представлений их результатов, что обеспечивает быстрое понимание неочевидных временных аномалий сигналов. Уникальная комбинация видов представлений результатов измерений, обеспечиваемая данными программными пакетами, поможет разработчикам получить полный набор характеристик для анализа временных интервалов и джиттера высокоскоростных сигналов. Для быстрой идентификации источников джиттера и измерения их характеристик N5385B обеспечивает представление результатов измерения в виде рёберного графа, гистограммы и спектра джиттера. Режим многократно повторяющегося сбора данных и представление результатов измерения в текстовом виде позволяют вычислять и накапливать статистику по результатам многих сборов данных, а необработанные данные сделать доступными в табличной форме для быстрого анализа трендов. Пакет N5385B содержит несколько общепринятых в промышленности методик выделения составляющих случайного джиттера и регулярного джиттера, что делает их неопределимым средством испытаний на соответствие известным стандартам: Fibre Channel, SATA, Gigabit Ethernet и InfiniBand. Для измерения точных характеристик джиттера в последовательных потоках данных пользователь может задать случайные или повторяющиеся кодовые комбинации. Затем с помощью глазковой диаграммы он может определить параметры окна достоверности данных, допуски джиттера перепадов и выполнить испытание на соответствие маске. Измеренные данные и результаты статистической обработки разделяются на подпопуляции, основываясь на длительности битовых кодовых комбинаций, чтобы изолировать джиттер, зависящий от данных.

Сравнительная таблица прикладных программ анализа джиттера

Виды представления	E2681A EZJIT	N5400A EZJIT Plus	N5385B
Виды представления при отладке джиттера			
Тренд измерения	✓	✓	✓
Гистограмма	✓	✓	✓
Представление результатов в текстовом виде			✓
Спектр джиттера	✓	✓	✓
Многократно повторяющийся сбор данных	✓	✓	✓
Виды представления при оценке джиттера			
Реальновременная глазковая диаграмма	*	*	*
U-образная кривая		✓	✓
График зависимости джиттера, зависящего от данных (DDJ), относительно бита		✓	
Составные гистограммы		✓	
Гистограмма полного джиттера (TJ)		✓	
Гистограмма отношения случайного джиттера (RJ) к джиттеру периодичности (PJ)		✓	
Спектр отношения случайного джиттера (RJ) к джиттеру периодичности (PJ) (джиттер, зависящий от данных (DDJ), удален)		✓	
Измерения временных параметров/джиттера			
Измерения параметров тактовых сигналов			
Период повторения	✓	✓	✓
Длительность (положительного импульса, отрицательного импульса или обоих)	✓	✓	✓
Частота повторения	✓	✓	✓
Коэффициент заполнения	✓	✓	✓
Напряжение пересечения дифференциального сигнала (+, -, оба)			✓
Ошибка временного интервала	✓	✓	✓
Джиттер от периода к периоду	✓	✓	✓
Джиттер за N периодов	✓	✓	✓
Длительность полож. импульса от периода к периоду	✓	✓	✓
Длительность отриц. импульса от периода к периоду	✓	✓	✓
Коэффициент заполнения от периода к периоду	✓	✓	✓
Измерения параметров передачи данных			
Ошибка временного интервала	✓	✓	✓
Скорость передачи данных	✓	✓	✓
Единичный интервал	✓	✓	✓
По числу событий			✓
По размеру			✓
Джиттер длительности импульса			✓
Измерения параметров задержек			
Время установления/удержания	✓	✓	✓
Фаза	✓	✓	✓
Измерения, определяемые пользователем			✓
Измерения параметров перепадов			
Время нарастания/спада	✓	✓	✓
Анализ времени нарастания дифференц. сигналов			✓
Измерения при испытаниях на соответствие			
Отдельные составляющие полного джиттера			
Случайный джиттер (RJ)		✓	✓
Регулярный джиттер (DJ)		✓	✓
Джиттер периода (PJ)		✓	***
Джиттер, зависящий от данных (DDJ)		✓	✓
Межсимвольная интерференция (ISI)		✓	***
Искажение коэффициента заполнения (DCD)		✓	✓
Оценка полного джиттера			
Диапазон BER (коэффициент битовых ошибок)		10^{-18}	10^{-20}
Ограничение длины кодовых комбинаций			
Режим повторяющихся кодовых комбинаций		2^{12}^{**}	
Режим случайных кодовых комбинаций		-	-

* Требуется программа анализа последовательных шин E2688A

** Для более высокой точности измерения PJ рекомендуется 32 повтора кодовой комбинации;

*** Данные значения не вычисляются непосредственно, а получаются из других значений.

N5415B
N5414B**Быстрое и удобное выявление аномалий сигнала**

- Сканирование по данным со скоростью более одной тысячи осциллограмм в секунду
- Локализация аномального поведения сигнала
- Запуск с использованием до 8 зон по нескольким каналам

Стандартные свойства InfiniiScan+

- Средства поиска квалификационных зон позволяют начертить на экране осциллографа до 8 зон “must pass” (должен пересечь) и “must not pass” (не должен пересечь)
- Средства поиска результатов измерения позволяют устанавливать граничные условия для заданных условий и находить их
- Универсальный последовательный поиск позволяет задать 80-битовую последовательную комбинацию для запуска
- Средства поиска немонотонных перепадов легко выявляют немонотонные перепады, вызванные отражениями сигнала

Дополнительные стандартные свойства InfiniiScan+

- Средства поиска вырожденных импульсов выявляют импульсы, амплитуда которых меньше номинальной
- Допусковые испытания результатов измерения определяют нарушения относительно заданных пользователем значений
- Возможность установки до пяти различных условий запуска по всем 4 аналоговым каналам
- Возможность работы с функцией масштабирования (Zoom)

Совместимость

- N5414B для осциллографов серии 90000 или N5415B для осциллографов серии 9000; опция 009 при покупке нового осциллографа; опция N5435A-004 - серверная лицензия

Сложность цифровых сигналов постоянно возрастает. При разработке последовательных каналов связи и параллельных шин требуется быстро выявлять аномалии сигналов в схемах. В качестве методов захвата таких аномальных событий инженеры традиционно полагались на аппаратные системы запуска и глубокую память. Однако эти классические методы не работают в некоторых ключевых областях.

Программное обеспечение идентификации событий InfiniiScan+ компании Agilent позволяет использовать осциллограф для выявления проблем целостности сигнала в исследуемых электронных схемах. Новаторский подход, реализованный в этом программном продукте, обеспечивает сканирование по данным со скоростью, равной нескольким тысячам собранных осциллограмм в секунду, что помогает пользователю локализовать аномальное поведение сигнала.

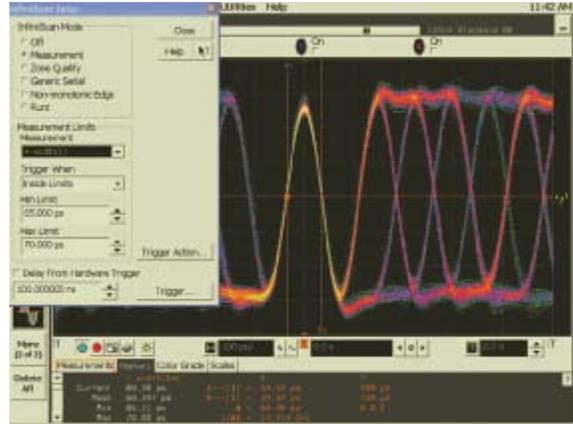
Программное обеспечение InfiniiScan+ преодолевает ограничения, свойственные этим классическим методом аппаратного запуска посредством автоматической проверки собранных данных каждого сигнала и информирования пользователя о любых потенциальных проблемах целостности сигналов, которые он обнаруживает. Программное обеспечение InfiniiScan+ таким образом на несколько шагов приближает осциллограф к идеалу, который можно выразить в виде клавиши с надписью “Find Problem” (обнаружить проблему). С помощью программного обеспечения InfiniiScan+ можно отслеживать до пяти различных событий либо одно и то же событие по четырем каналам одновременно. Кроме того, имеется возможность локализации событий, длительность которых менее 70 пс, что значительно превосходит ограничения, свойственные аппаратным схемам. При использовании InfiniiScan+ не требуется вручную исследовать осциллограммы сигналов, поскольку InfiniiScan+ будет автоматически осуществлять сканирование по собранным данным для выявления одной аномалии, встречающейся один раз на 10 000 экранов данных, не требуя никакого программирования.

Программное обеспечение InfiniiScan+ состоит из трёх компонентов: программные средства поиска, допусковые испытания результатов измерения и двухступенчатая (N5415B) или трёхступенчатая (N5414B) схема запуска.

InfiniiScan+ включает пять видов программных средств поиска.

Средства поиска результатов измерения – позволяют установить граничные условия для заданных результатов измерения (в допуске/вне допуска). Осциллограф затем сообщит пользователю, если он обнаружит такое событие. Например, пользователь может задать поиск результатов измерения для обнаружения перепада с заданной длительностью.

Средства поиска квалификационных зон – позволяют начертить на экране осциллографа зоны “must pass” (должен пересечь) и “must not pass” (не должен пересечь). Это позволяет визуально определить условие для выявления события. По существу, если пользователь может увидеть интересующее его событие на экране, он может создать условие запуска, которое позволит локализовать это событие, не затрачивая значительное время на создание сложных условий аппаратного запуска.



InfiniiScan+ поддерживает до 8 зон на экране и позволяет также выполнять запуск, используя зоны, определённые на нескольких каналах. Условие запуска отображается в верхней части экрана. Поддерживаются несколько окон. Кроме того, имеется опция меню “hide zone” (скрыть зоны), которая удаляет изображения зон с экрана, но сохраняет запуск по ним.

Универсальный последовательный поиск – позволяет задать для осциллографа 80-битовую кодовую комбинацию для ее идентификации на скорости передачи данных до 8,5 Гбит/с. Аппаратные решения в настоящее время ограничены длиной кодовой комбинации 40 бит и максимальной скоростью передачи 3,125 Гбит/с. Последовательные кодовые комбинации могут быть выражены в шестнадцатичном или двоичном форматах. Доступны методы восстановления тактового сигнала, определяемые пользователем. Стандартным является метод восстановления тактового сигнала с постоянной частотой. Доступны также и другие методы при заказе с программой анализа джиттера EZJIT или программами анализа данных последовательных шин.

Средства поиска вырожденных импульсов – позволяют выявить импульсы, амплитуда которых меньше номинальной. Если величина амплитуды выходит за пределы разрешения традиционных аппаратных методов, использующих задание гистерезиса и пороговых уровней, то обнаружить такие импульсы практически невозможно.

Средства поиска немонотонных перепадов – это уникальная функция InfiniiScan+. Она позволяет выявить немонотонные перепады, вызванные отражениями сигнала. Данная функция очень востребована в испытательной и измерительной отрасли, поскольку помогает выявить рассогласования в канале передачи. Не существует способа выявления таких событий с помощью аппаратного запуска.

Следует заметить, что программные средства поиска InfiniiScan+ могут использоваться совместно с аппаратным запуском осциллографа Infiniium через задержку от управления аппаратным запуском. Таким образом образуется двухуровневое устройство управления последовательностью запуска. При этом после аппаратного запуска запускаются программные средства поиска с заданной задержкой между событиями. Пользователь может использовать задержку для того, чтобы задать, какой процент данных должен быть до запуска, а какой - после.

Допусковые испытания программного обеспечения InfiniiScan+ позволяют установить до пяти различных условий по всем каналам. Например, по каналу 1 можно контролировать перепад, находится ли в заданных пределах время нарастания, а по каналу 3 - период повторения сигнала. Функция навигации допусковых испытаний результатов измерений перемещает изображение к точному местоположению любого из аномальных событий, которые были выявлены на любом из сигналов. Такая функция навигации также ранее не была реализована ни аппаратными средствами, ни прикладными программами для осциллографов.

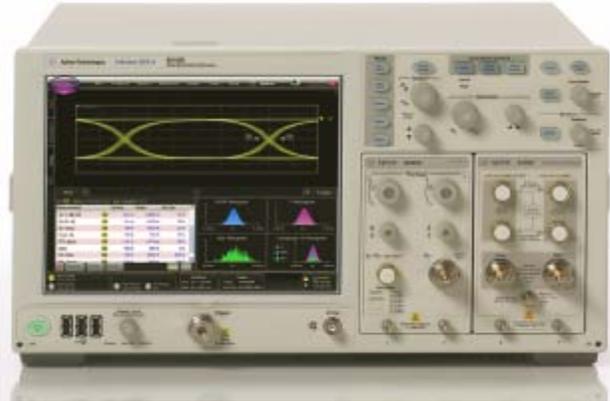
Программное обеспечение InfiniiScan+ не способно заменить аппаратные средства запуска при захвате редких аномалий, которые возникают реже, чем один раз в диапазоне времени от 1 мс до 1 с, однако позволяет лучше использовать память сбора данных и аппаратную систему запуска осциллографа, усиливая их традиционные возможности посредством использования новейших механизмов поиска, измерения и сканирования, заложенных в InfiniiScan+. Программное обеспечение InfiniiScan+ выявляет такие проблемы целостности сигнала, которые ранее было трудно или даже невозможно найти с помощью традиционных аппаратных средств запуска или глубокой памяти. Поэтому можно считать, что InfiniiScan+ является ценным дополнением к набору инструментальных средств пользователя, полезным для многих прикладных задач, решаемых с помощью осциллографа.



Спец. раздел

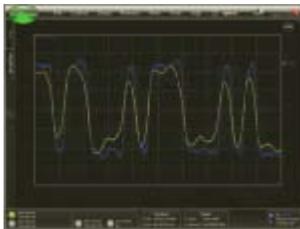
86100D

- Измерение оптических сигналов: разработка и производство приёмопередатчиков
- Измерение электрических сигналов: разработка и определение параметров специализированных СБИС/ПЛИС/ИС
- Измерение параметров отражения и передачи во временной области/S-параметров: измерение целостности сигналов в схемах последовательных шин, кабелях, печатных платах

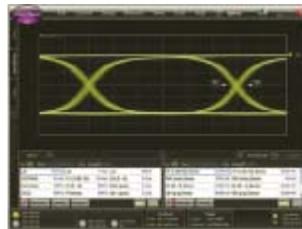


Четыре прибора в одном

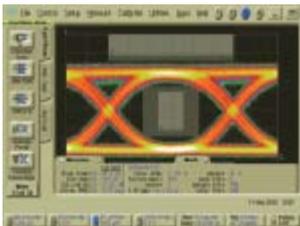
86100D DCA-X можно рассматривать как четыре прибора с мощными функциональными возможностями в одном целом:



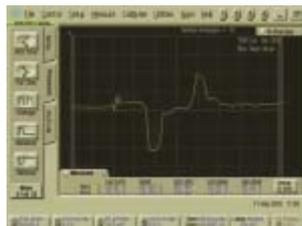
Режим осциллографа – определение характеристик сигналов с высокой достоверностью



Режим измерения джиттера – прецизионный анализ джиттера, амплитудных и частотных параметров



Режим глазковой диаграммы/испытаний на соответствие маске – быстрое определение характеристик приёмопередатчиков с использованием анализа глазковых диаграмм и автоматизированных испытаний на соответствие маске



Режим рефлектометра во временной области – точное измерение параметров отражения/передачи во временной области и S-параметров

Эти режимы затем дополняются следующими свойствами, которые обеспечивают дополнительные возможности исследования и анализа:

- Удаление и встраивание цепей, возможность коррекции частотных и фазовых искажений
- Анализ фазового шума/спектра джиттера
- Анализ характеристик системы с фазовой автоматической подстройкой частоты (ФАПЧ)
- Анализ, настраиваемый пользователем
- и многое другое...

Осциллограф 86100D DCA-X объединяет широкую аналоговую полосу пропускания, низкий уровень собственного джиттера и низкий уровень собственных шумов для обеспечения возможности точного определения характеристик сигналов оптических и электрических устройств на скоростях передачи данных от 50 Мбит/с до более чем 80 Гбит/с. Базовый блок обеспечивает основу для мощных средств анализа и измерений, таких как исключение цепей кабелей и устройств подключения из схемы измерения, за счёт чего можно более точно определить граничные значения параметров и увидеть истинные рабочие характеристики исследуемых устройств.

Программное обеспечение

DCA-X обеспечивает мощные функции анализа, которые подключаются с помощью лицензируемых программных опций. В качестве примеров можно назвать опцию 86100D-200, предназначенную для быстрого и точного анализа джиттера, и опцию 86100D-SIM, предназначенную для исключения и/или встраивания цепей устройств подключения или кабелей.

Преимущества

Развитие стандартов происходит в направлении непрерывного увеличения скоростей передачи данных в ответ на возникающие потребности рынка. Как результат, сигналы данных имеют все более сокращающиеся интервалы побитовой передачи, а перепады сигналов становятся всё короче. Для того чтобы добиться безотказной работы цифровых систем связи, инженеры часто используют такие методы, как введение предискажений и коррекция (выравнивание) АЧХ, а также уделяют большое внимание вопросам минимизации джиттера и снижения уровня помех на своих сигналах.

Архитектура 86100D DCA-X разработана таким образом, чтобы обеспечить оптимальное сочетание широкой полосы пропускания, низкого уровня собственных шумов и джиттера. Гарантируется, что будут измеряться истинные рабочие характеристики исследуемой схемы, а не осциллографа. Имея полосу пропускания > 90 ГГц, уровень собственного джиттера < 60 фс и уровень собственных шумов не более чем 250 мкВ, 86100D DCA-X обеспечивает лидирующую в отрасли точность воспроизведения сигналов, за счёт чего достигаются следующие результаты:

- более точное измерение параметров сигнала
- измерение джиттера с более низким уровнем
- более точное определение границ маски

При добавлении опции SIM с помощью программного обеспечения InfiniSim-DCA может быть устранено ухудшение качества сигнала, связанное с использованием устройств подключения и кабелей (исключение цепей), обеспечивая более точное определение граничных значений параметров. В качестве альтернативы можно также смоделировать сигнал на конце устройства подключения или кабеля (встраивание цепей).

Испытания на соответствие стандартам

86100D DCA-X обеспечивает проведение точных и быстрых измерений при испытаниях на соответствие промышленным стандартам.

- Более 50 встроенных масок, созданных на базе стандартов, с возможностью автоматизированного анализа выхода за границы маски
- Встроенные прецизионные оптические приемники образуют калиброванные каналы для оптических сигналов. С их помощью обеспечивается точное измерение и отображение параметров оптических сигналов в единицах световой мощности.
- Быстрые и точные измерения параметров джиттера в соответствии с требованиями стандартов

Снижение стоимости испытаний

Увеличенная плотность каналов и высокая скорость выполнения функций измерения и алгоритмов (таких как автонастройка или настройка коэффициента гашения) приводят к снижению стоимости испытаний.

- Высокая плотность каналов снижает стоимость испытаний в расчёте на один оптический канал
- Оптимизированные алгоритмы для условий производства значительно увеличивают производительность испытаний – то же самое число испытываемых устройств (ИУ) может быть протестировано в течение каждого года с использованием меньшего количества измерительных приборов

Ускорение времени вывода нового изделия на рынок

Более быстрое начало проведения значимых измерений и доведение разрабатываемого изделия до его готовности к выводу на рынок.

Интерфейс пользователя DCA-X был разработан таким образом, чтобы даже начинающие пользователи могли очень быстро стать квалифицированными пользователями осциллографа.

- Переключение режимов одним нажатием клавиши обеспечивает быстрое конфигурирование измерений на соответствие стандартам
- Контекстно-зависимая справочная система, направляющая пользователя в процессе проведения измерений
- Отображения, настраиваемые пользователями

Возможности наращивания и обратная совместимость

Модульная архитектура 86100D означает, что функциональные возможности прибора могут наращиваться по мере необходимости. Поэтому нет необходимости сразу приобретать прибор с теми функциями, которые в настоящий момент не требуются.

- Модульность - улучшение характеристик и/или добавление новых функций
- Защита инвестиций пользователя:
 - 100%-ая обратная совместимость со всеми модулями DCA (которые использовались с базовыми блоками 54750A, 83480A, 86100A/B/C)
 - 100%-ая совместимость по коду с 86100C DCA-J
- Планы на будущее – DCA-X будет поддерживать модули и новые измерительные функции, которые появятся в будущем.

Измерения

Особенностью 86100D DCA-X являются два интерфейса пользователя для создания наиболее благоприятных условий использования. Первый из них является традиционным интерфейсом пользователя DCA. Он обеспечивает полную обратную совместимость с ранее выпущенными моделями базовых блоков DCA. Кроме того, имеется новый интерфейс пользователя FlexDCA, который обеспечивает новые виды измерений и мощные средства анализа в полностью настраиваемом приложении.

Из панели инструментов и выпадающих меню доступны указанные ниже виды измерений. Перечень доступных видов измерений зависит от рабочего режима DCA-X.

Режим осциллографа (клавиша Oscilloscope Mode)

- **Виды измерений временных параметров:**
длительность фронта, длительность среза, СКЗ джиттера, размах джиттера, период повторения, частота повторения, длительность положительного импульса, длительность отрицательного импульса, коэффициент заполнения, временной дельта-интервал; значения времени, соответствующие точкам максимума, минимума и перепада (только с помощью команд дистанционного управления).
- **Виды измерений амплитудных параметров:**
выброс за фронтом, средняя мощность, амплитудное значение, размах, СКЗ, уровень вершины, уровень основания, максимальное значение, минимальное значение, среднее значение, амплитуда оптической модуляции (OMA).

Режим глазковой диаграммы/испытания на соответствие маске (клавиша Eye/Mask Mode)

- **Виды измерений глазка при кодировании без возврата к нулю (NRZ):**
коэффициент гашения, СКЗ джиттера, размах джиттера, средняя мощность, процент пересечения, длительность фронта, длительность среза, уровень единицы, уровень нуля, высота глазка, ширина глазка, отношение сигнал/шум (Q-фактор), искажение коэффициента заполнения, скорость передачи в битах, амплитуда глазка.
- **Виды измерений глазка при кодировании с возвратом к нулю (RZ):**
коэффициент гашения, СКЗ джиттера, размах джиттера, средняя мощность, длительность фронта, длительность среза, уровень единицы, уровень нуля, высота глазка, амплитуда глазка, коэффициент раскрытия глазка, ширина глазка, длительность импульса, отношение сигнал/шум (Q-фактор), коэффициент заполнения, скорость передачи в битах, коэффициент контрастности.
- **Испытание на соответствие маске:**
открытие маски (Open Mask), запуск испытания на соответствие маске (Start Mask Test), выход из испытания на соответствие маске (Exit Mask Test), фильтр (Filter), пределы при испытании на соответствие маске (Mask Test Margins), соотношение границ маски и процента попадания (Mask Margin to a Hit Ratio), масштабирование маски (Mask Test Scaling), создание маски для кода без возврата к нулю (Create NRZ Mask).

Опции с расширенными возможностями измерений

- Опции программного обеспечения 86100D обеспечивают расширенные возможности анализа. Опции 200, 201 и 300 требуют установки в базовом блоке опции 86100-ETR. Опция 202 не требует опции 86100-ETR. Опция 401 не требует установки опций ETR и 200, за исключением случая, когда требуется измерение DDPWS.

Программное обеспечение анализа джиттера с расширенными возможностями (опция 200)

- **Виды измерений:**
общий джиттер (TJ), случайный джиттер (RJ), детерминированный джиттер (DJ), периодический джиттер (PJ), джиттер, зависящий от данных (DDJ), искажение коэффициента заполнения (DCD), межсимвольная интерференция (ISI), субскоростной джиттер (SRJ), частоты асинхронного периодического джиттера, составляющие субскоростного джиттера.
- **FlexDCA добавляет следующие виды измерений:**
сокращение длительности импульса в зависимости от данных (DDPWS), некоррелированный джиттер (UJ), J2, J9
- **Режимы отображения данных:**
гистограмма общего джиттера (TJ), гистограмма случайного/периодического джиттера (RJ/PJ), гистограмма джиттера, зависящего от данных (DDJ), составная гистограмма, зависимость джиттера DDJ от битовой позиции, U-образная кривая распределения отказов, анализ субскоростного джиттера.

Программное обеспечение расширенного анализа сигналов (опция 201)

- **Виды измерений:**
сигналы с большой длиной записи; измерения, определяемые пользователем через интерфейс MATLAB
- **Режимы отображения данных:**
скорректированный (выровненный) сигнал с компенсацией искажений

Программное обеспечение с расширенными возможностями определения характеристик импеданса и S-параметров (опция 202)**Амплитудный анализ/RIN (относительная интенсивность шума)/ Q-фактор (опция 300) (требуется опция 200)**

- **Виды измерений:**
суммарная интерференция (TI), детерминированная интерференция (Dual-Dirac model, DI), случайный шум (RN), периодическая интерференция (PI) и межсимвольная интерференция (ISI), относительная интенсивность шума (RIN) (дБм или дБ/Гц), Q-фактор
- **Режимы отображения данных:**
гистограмма TI, гистограмма RN/PI, гистограмма ISI

Программное обеспечение для измерения параметров ФАПЧ и спектра джиттера (опция 400)

- **Измерения спектра джиттера/фазового шума:**
Интегральный джиттер: общий джиттер (TJ), случайный джиттер (RJ), детерминированный джиттер (DJ); амплитуда/частота DJ, график спектра джиттера, график зависимости джиттера от времени, график зависимости частоты джиттера от времени, гистограмма джиттера, обработанные измерения джиттера, график зависимости фазового шума (дБн/Гц) от частоты
- **Измерения параметров ФАПЧ:**
ширина полосы ФАПЧ (PLL Bandwidth), ФАПЧ со схемой ВЧ-коррекции (PLL Peaking), скорость передачи данных (Data Rate), график передаточной функции джиттера (JTF), график наблюдаемой передаточной функции джиттера (OJTF) Graph, модель передаточной функции джиттера (JTF Model)

Программное обеспечение с расширенными возможностями анализа глазка (опция 401)

- **Измерения джиттера:**
общий джиттер (TJ), случайный джиттер (RJ), детерминированный джиттер (DJ); джиттер J2 (J2), джиттер J9 (J9), сокращение длительности импульса в зависимости от данных (DDPWS)*
* требуется опция 86100D-200
- **Амплитудные измерения:**
суммарная интерференция (TI), случайный шум (RN), детерминированная интерференция (DI), раскрыт глазковой диаграммы
- **Испытание на соответствие маске:**
состояние испытания на соответствие маске (Pass/Fail Status), допустимая граница BER (BER limit)

Программное обеспечение InfiniSim-DCA (опция SIM)

Исключение/встраивание 2-портовых и 4-портовых цепей; добавление моделируемого случайного джиттера и шума

Режим рефлектометра во временной области (клавиша TDR/TDT Mode) (требуется модуль TDR)

- **Быстрая рефлектометрия во временной области (Quick TDR); установка режима измерения отражения/передачи (TDR/TDT)**

Нормализация, измерение параметров отклика, длительности фронта, длительности среза, временного дельта-интервала, минимального импеданса, максимального импеданса, среднего импеданса; измерение S-параметров в несимметричном и смешанном режимах с опцией 202

Дополнительные возможности**Стандартные функции**

Стандартные функции доступны через выпадающее меню и программируемые клавиши; к некоторым функциям доступ возможен также с помощью органов управления передней панели.

Маркеры

- Два вертикальных и два горизонтальных маркера (по выбору пользователя)

Маркеры в режиме рефлектометра

- Горизонтальный маркер: отсчет в секундах или метрах
- Вертикальный маркер: отсчет в вольтах, омах или в процентах для коэффициента отражения.
- Характеристики распространения волны: диэлектрическая постоянная или скорость распространения.

Допусковые данные**Критерий завершения испытания**

Процесс допускового испытания продолжается, пока не будет остановлен по одному из следующих условий: командой останова (Off); по завершении заданного числа циклов сбора данных сигнала (# of Waveforms); по завершении сбора заданного числа выборок (# of Samples).

Предоставление отчета по завершении испытания: запоминание сигнала в памяти, запоминание экранного изображения

Допусковые испытания для выбранного вида измерения

Задание числа нарушений, по достижении которых происходит останова. Определение критерия отказа: в заданных пределах (Inside Limits), вне заданных пределов (Outside Limits); всегда вне пределов (Always Fail), всегда в пределах (Never Fail).

Предоставление отчета об отказе: запоминание формы сигнала в памяти, запоминание экранного изображения, запоминание итоговых данных

• Испытание на соответствие маске

Задание числа выборок, вышедших за границы маски.
Предоставление отчета об отказе: запоминание формы сигнала в памяти, запоминание экранного изображения, запоминание итоговых данных.

Конфигурирование измерений

• Пороговые уровни

10, 50 и 90 % или 20, 50 и 80 % или заданные пользователем

• Границы глазка

- Определение границ для измерения параметров глазка
- Определение границ для настройки

• Единицы измерения

- Для искажений коэффициента заполнения: время или проценты
- Для отношения гашения/контраст: безразмерные относительные единицы, децибелы или проценты
- Для высоты глазка: амплитуда или децибелы (дБ)
- Для ширины глазка: время или безразмерные относительные единицы
- Для средней мощности: ватты или децибелы (дБ)

• Определение уровня вершины/основания

Автоматическая или пользовательская установка

• Определение временного дельта-интервала

- Номер первого перепада, направление перепада, пороговый уровень
- Номер второго перепада, направление перепада, пороговый уровень

• Режим анализа джиттера

- Единицы измерения (время или единичный интервал (UI))
- Тип сигнала (данные или тактовый сигнал)
- Перепады, подлежащие измерению (все перепады, только положительные, только отрицательные)
- Формат отображения графика (один/два/четыре графика)

Конфигурирование быстрых измерений

- Четыре вида измерения, выбираемых пользователем для каждого режима работы прибора
- Установки по умолчанию (режим глазковой диаграммы/испытания на соответствие маске (клавиша Eye/Mask Mode)): коэффициент гашения, СКЗ джиттера, средняя мощность, процент пересечения
- Установки по умолчанию (режим осциллографа (клавиша Oscilloscope Mode)): длительность фронта, длительность среза, период повторения, амплитуда

Гистограммы

• Конфигурирование

- Масштаб гистограммы (от 1 до 8 делений)
- Ось гистограммы (вертикальная или горизонтальная)
- Окно гистограммы (настраивается ручкой управления маркером)

Математические функции - традиционный интерфейс пользователя

- Четыре выбираемых оператора функций: увеличение, инвертирование, вычитание, представление зависимости одного сигнала от другого (формат X-Y), минимум, максимум
- Источник: измерительный канал, результат предыдущей математической операции, данные из памяти, константа, отклик на стимул (в режиме рефлектометра)

Обработка сигналов - интерфейс пользователя FlexDCA

- Математические функции: сложение, вычитание, умножение, усреднение, инвертирование, максимум, минимум, медиана
- Обработка сигналов - разность (дифференцирование), суммирование (интегрирование), интерполяция (линейная, Sin(x)/x), фильтры: Бесселя 4-го порядка, Баттерворта, Гаусса
- Преобразования - БПФ, представление зависимости одного сигнала от другого
- Функция коррекции (опция 201) - линейный корректор с прямой связью (LFE), до 64 отводов
- Средства моделирования (опция SIM) - исключение или встраивание цепей, случайный джиттер, случайный шум

Калибровка

Полный набор калибровок

- Калибровка амплитуды
- Калибровка горизонтальной оси (развертки)
- Калибровка коэффициента гашения
- Калибровка пробника
- Калибровка оптического канала

Уровень выходного калибровочного сигнала на передней панели

- От минус 2 до плюс 2 В по выбору пользователя

Утилиты

Установка времени и даты

Дистанционный интерфейс

- Конфигурирование интерфейса GPIB

Конфигурирование/калибровка сенсорного экрана

- Калибровка
- Включение/выключение сенсорного экрана

Информация для заказа

Конфигурация системы

86100D DCA-X является модульной платформой. Она состоит из базового блока и сменных модулей.

Базовый блок

86100D Базовый блок осциллографа Infiniium DCA-X

Аппаратные опции базового блока 86100D

Опции запуска

- Опция STR – стандартные функции запуска
Предназначены для базовых измерений глазковых диаграмм
- Опция ETR – расширенные функции запуска
Для измерения параметров сигналов кодовых комбинаций и более сложных измерений, таких как анализ джиттера. Опция ETR расширяет полосу запуска до > 13 ГГц и добавляет функции запуска по кодовой комбинации и внешнего запуска
Стандартные функции запуска могут быть расширены позднее посредством заказа опции 86100DU-ETR

Опция GPIB

- Опция GPI – плата интерфейса GPIB установлена
- Опция GPN – плата интерфейса GPIB не установлена
Для добавления платы интерфейса GPIB после покупки прибора её можно заказать по кодовому номеру 82351A, либо обратившись в ближайшее торговое представительство компании Agilent.

Опция накопителя на жёстких магнитных дисках (НЖМД)

- Опция 090 – съёмный НЖМД
- Опция 092 – фиксированный внутренний НЖМД (по умолчанию)

Опции программного обеспечения базового блока 86100D

- 86100D-061/062 Базовый/расширенный пакет MATLAB (требуется опция 201): анализ и визуализация сигналов осциллографа, автоматизация измерений, разработка и применение собственных фильтров, созданных пользователем с помощью программного обеспечения анализа мощности MATLAB
- 86100D-200 Программное обеспечение анализа джиттера (требуется опция ETR): точный анализ джиттера, включающий декомпозицию джиттера на его составляющие компоненты
- 86100D-Q-01 Программное обеспечение расширенного анализа сигналов: генерация файлов сигналов с очень большой длиной записи, поддержка анализа MATLAB в реальном времени и интеграция встроенного линейного корректора с прямой связью (LFE) (требуется опция ETR)
- 86100D-202 Программное обеспечение с расширенными возможностями определения характеристик импеданса и S-параметров: обеспечивает измерение S-параметров в реальном времени нажатием одной клавиши
- 86100D-300 Амплитудный анализ/RIN (относительная интенсивность шума)/Q-фактор (требуется опция ETR и 200): расширяет режим анализа джиттера в амплитудную область и помогает пользователю быстро определить основную причину закрытия глазка
- 86100D-SIM Программное обеспечение InfiniiSim-DCA: возможности исключения и встраивания схем, виртуального зондирования сигналов, что помогает определять характеристики высокоскоростных цифровых устройств более тщательно и более точно определять граничные значения параметров (требуется опция ETR)
- 86100DU-400 Программное обеспечение для измерения параметров ФАПЧ и спектра джиттера: определение характеристик системы с фазовой автоматической подстройкой частоты (ФАПЧ) с помощью бесплатного программного обеспечения 86100CU-400 (требуется Microsoft Office Excel 2003/2007)
- 86100DU-401 Программное обеспечение с расширенными возможностями анализа глазка: проведение измерений параметров джиттера на соответствие требованиям стандартов на длинных последовательностях данных, таких как PRBS31, либо на реальном трафике, испытание высокоскоростных цифровых схем на соответствие маске с использованием контура вероятности появления ошибки BER (требуется опция ETR, 200 и Microsoft Office Excel 2003/2007)
- N1010A Программное обеспечение дистанционного доступа FlexDCA: реализация режимов Eye/Mask Mode (глазковая диаграмма/испытания на соответствие маске) и Jitter Mode (режим измерения джиттера) на удалённом ПК посредством управления 86100C/D через локальную сеть (LAN connection); возможна также работа в автономном режиме с использованием сохранённых сигналов или встроенного имитатора сигналов

Прочие опции

86100D-AFP Фальш-панель для отсека сменных модулей

86100D-AX4 Комплект фланцев для установки в стойку

86100D-AXE Комплект фланцев для установки в стойку с ручками

86100D-UK6 Коммерческий сертификат калибровки с данными испытаний

U4154A



16800



16902B



16901A



U4154A
16800
16900

Быстрые и точные ответы на всех этапах проектирования/отладки

Логические анализаторы компании Agilent помогают минимизировать проектный риск, обеспечивая наиболее надежный и точный захват данных и наиболее полный обзор поведения исследуемой системы.

Исчерпывающее семейство логических анализаторов включает модели, имеющие разное конструктивное исполнение, а также отличающиеся частотой сбора данных, глубиной памяти, числом каналов, средствами анализа для конкретных приложений, протоколов и шин. Пользователь может выбрать техническое решение, которое наиболее точно соответствует его потребностям отладки цифровых схем.

Ключевые свойства и преимущества в дополнение к лидирующим в отрасли характеристикам сбора данных в режимах анализа логических состояний (АЛС) и анализа временных диаграмм (АВД)

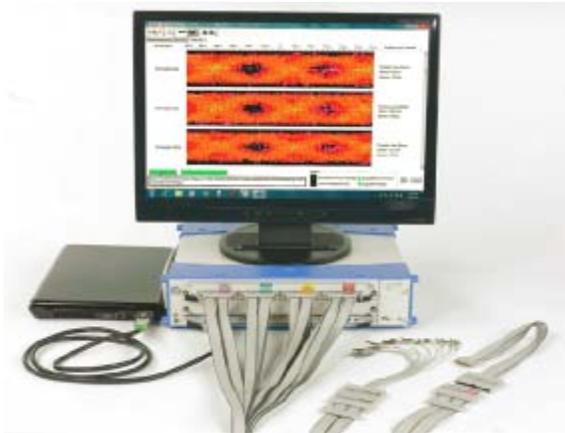
Свойства	Преимущества
Функция Eye Scan	Быстрая идентификация проблемных сигналов посредством просмотра глазковых диаграмм одновременно по всем шинам и сигналам
Функция Eye Finder	Исключает необходимость точной ручной настройки и гарантирует наивысшую достоверность точных измерений сигналов высокоскоростных шин в режиме АЛС за счёт автоматической настройки времени установления и времени удержания по каждому каналу
Функция Timing Zoom	Обеспечивает измерения с высоким разрешением в режиме АВД, одновременно проводя сбор данных в режиме АЛС через те же самые пробники
Программа View Scope	Оценка логических и временных соотношений между аналоговой и цифровой частями испытуемой системы за счёт отображения цифровых и аналоговых сигналов на одном экране
Интуитивный запуск	Настройка условия запуска для конкретного приложения посредством буксирования пиктограмм, которые могут использоваться в качестве индивидуальных условий запуска, либо стандартных блоков для более сложных сценариев
Генерация кодовых последовательностей	Проверка работы устройства при разнообразных условиях испытаний, используя нормальные или ошибочные цифровые кодовые последовательности на максимальной скорости передачи данных, либо пошаговое прохождение через определённые состояния

Обзор логических анализаторов компании Agilent Technologies

	U4154A	16800	16900
Макс. число каналов	от 136 до 10880	34/68/102/13/204	от 68 до 9792
Макс. число каналов на одну временную базу и условие запуска	272	204	510
Анализ временных диаграмм (АВД)			
Функция Timing Zoom	12,5 ГГц (80 пс), 256 К	4 ГГц (250 пс), 64 К	4 ГГц (250 пс), 64 К
Макс. частота сбора данных в режиме АВД, все каналы/половина каналов/четверть каналов	2,5 ГГц (400 пс)/5,0 ГГц (200 пс)	500 МГц (2,0 нс)/1,0 ГГц (1 нс)	2 ГГц (500 пс)/4 ГГц (250 пс)/8 ГГц (125 пс) для 16962A
Макс. частота в режиме сбора данных по переподам	2,5 ГГц (400 пс)	500 МГц (2,0 нс)	2 ГГц (500 пс) (для 16962A)
Анализ логических состояний (АЛС)			
Макс. частота внешнего тактового сигнала в режиме АЛС	2,5 ГГц	450 МГц	2 ГГц (для 16962A)
Макс. частота передачи данных в режиме АЛС	4 Гвыб/с (двойная выборка)	500 Мбит/с	2 Гбит/с (для 16962A)
Мин. окно установления/удержания	100 пс	1,5 нс	500 пс (для 16962A)
Разрешение при настройке	7 нс	80 пс	10 пс (для 16760A); 80 пс
Возможность апгрейда частоты внешнего тактового сигнала, частоты передачи данных	Нет	Да	Да (для 16910A/16911A/16950B)
Авт. определение порогового уровня/позиции сбора данных, одновременные глазковые диаграммы по всем каналам	Да	Да	Да
Глубина памяти			
Макс. глубина памяти	200 М	32 М	256 М (для 16951B)
Возможность апгрейда глубины памяти	Да	Да	Да (для 16910A/16911A/16950B)
Генератор кодовых последовательностей			
Макс. частота тактового сигнала	Нет	Есть (у некоторых моделей) 300 МГц	Есть (модуль 16720A) 300 МГц
Макс. число каналов данных	Нет	48	48 (240 на одну временную базу)
Макс. глубина памяти	Нет	16 М векторов	16 М векторов
Преимущества			
	Макс. скорость передачи данных до 4 Гвыб/с обеспечивает отладку любых систем памяти с технологией DDR Компактный прибор Автономный настольный прибор Возможность анализа в автономном режиме Графический интерфейс пользователя на основе Windows®	Уникальное сочетание логического анализа, генерации кодовых последовательностей, приложений и устройств подключения по недорогой цене Компактный прибор Автономный настольный прибор 15" экран, сенсорный экран (опция), поддержка до 4 внешних мониторов с разрешением 1600 x 1200 Возможность анализа в автономном режиме Графический интерфейс пользователя на основе Windows®	Гибкость, обеспечиваемая модульной архитектурой, высокая производительность, отладка цифровых устройств системного уровня Обширный набор функций Модульная система Сенсорный экран, поддержка до 4 внешних мониторов с разрешением 1600 x 1200 Возможность анализа в автономном режиме Графический интерфейс пользователя на основе Windows®

U4154A
M9502A
U4201A
E5861A
M9045A
M9047A
Y1200A
Y1202A

- Синхронный сбор данных в режиме анализа логических состояний (АЛС) от внешнего тактового сигнала со скоростью передачи данных до 4 Гвыб/с по 68 каналам и до 2,5 Гвыб/с по 136 каналам на одном модуле
- Надёжный захват данных при минимальных размерах раскрыва глазка 100 пс на 100 мВ
- Функция Timing Zoom с частотой сбора данных 12,5 ГГц и глубиной памяти 256 К выборок
- Глубина памяти до 200 М выборок
- Широкий выбор технических решений по подключению к испытуемому устройству, включая пробники для устройств памяти в корпусе BGA, устройства подключения, пробники Soft Touch и с отдельными проводниками
- Возможность построения системы, имеющей до 10880 каналов, с использованием кабелей Multiframe



Логический анализатор U4154A компании Agilent на базе шины AXIe обеспечивает надёжные измерения сигналов цифровых систем, работающих со скоростями передачи данных до 4 Гвыб/с при минимальных размерах раскрыва глазка 100 пс на 100 мВ. Функция Timing Zoom с частотой сбора данных 12,5 ГГц и глубиной памяти сбора данных 256К обеспечивает возможность одновременного сбора данных в режиме АЛС и АВД с высоким разрешением в течение 20 мкс. Функция Eye Scan обеспечивает просмотр информации, характеризующей целостность сигнала по всем каналам в течение нескольких минут. Глубина памяти до 200 М обеспечивает достаточный объём захваченных данных для отладки сложных систем.

Рекомендуемые применения

- Функциональные и параметрические испытания систем памяти DDR3/4 и других высокоскоростных цифровых систем со скоростью передачи данных до 4 Гвыб/с
- Отладка аппаратных и программных средств высокоскоростных цифровых систем, работающих со скоростью передачи данных до 4 Гвыб/с

Возможность создания системы логического анализа, объединяющей базовые блоки разных серий

Дополнительные базовые блоки M9502A, а также один или несколько базовых блоков 16902B с модулями, которые совместимы с системами логического анализа серии 16900, можно объединить в одну систему. Общее количество базовых блоков M9502A и/или 16902B может достигать 16.

Для соединения базовых блоков между собой используются кабели E5861A. Требуемое число кабелей определяется следующим образом: общее число базовых блоков минус один.

Технические характеристики

Модель	Один модуль U4154A	Два модуля U4154A
Традиционный анализ логических состояний (АЛС)		
Макс. скорость передачи данных	2,5 Гвыб/с	2,5 Гвыб/с
Число каналов	136	272
Глубина памяти	2 М (станд.)	2 М (станд.)
АЛС в режиме двойной выборки (по обоим перепадам тактового сигнала)		
Макс. скорость передачи данных	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Число каналов	68	136
Глубина памяти	4 М (станд.)	4 М (станд.)
Традиционный анализ временных диаграмм (АВД), все каналы		
Макс. частота сбора данных	2,5 ГГц	2,5 ГГц
Число каналов	136	272
Глубина памяти	2 М (станд.)	2 М (станд.)
Традиционный анализ временных диаграмм (АВД), половина каналов		
Макс. частота сбора данных	5,0 ГГц	5,0 ГГц
Число каналов	68	136
Глубина памяти	4 М (станд.)	4 М (станд.)
Анализ временных диаграмм (АВД) со сбором данных по перепадам		
Макс. частота сбора данных	2,5 ГГц	2,5 ГГц
Число каналов	136	272
Глубина памяти	2 М (станд.)	2 М (станд.)
Функция Timing Zoom		
Макс. частота сбора данных	12,5 ГГц	12,5 ГГц
Число каналов	136	272
Глубина памяти	256 К (станд.)	256 К (станд.)
Поддерживаемые виды сигналов	несимметр. и дифференц.	несимметр. и дифференц.

Информация для заказа

Законченная система состоит из следующих элементов.

- Один или два модуля U4154A, которые устанавливаются в базовом блоке M9502A. Два модуля U4154A можно объединить для получения 272 каналов, работающих от единой временной базы и имеющих единое устройство управления последовательностью запуска. Два модуля U4154A требуются, например, для захвата всех циклов записи и считывания 64-разрядных данных шины DDR2/3. Для шины DDR требуется один модуль U4154A.
- Один ПК с операционной системой Microsoft Windows®XP (32-разрядная версия), Microsoft Windows® Vista (32/64-разрядная версия) или Microsoft Windows® 7 (32/64-разрядная версия) - обеспечивается пользователем
- Для портативного ПК требуется одна плата M9045A и один кабель Y1200A
- Для настольного ПК требуется одна плата M9047A и один кабель Y1202A
- Кабели пробников U4201A (один кабель на 34 канала)

- U4154A-02G** Модуль логического анализатора, 136 каналов, функция Timing Zoom с частотой сбора данных 12,5 ГГц, сбор данных в режиме АЛС со скоростью передачи данных 2,5 Гвыб/с, глубина памяти 2 М выборок
- U4154A-002** Глубина памяти 2 М (стандартно)
- U4154A-004** Глубина памяти 4 М выборок
- U4154A-008** Глубина памяти 8 М выборок
- U4154A-016** Глубина памяти 16 М выборок
- U4154A-032** Глубина памяти 32 М выборок
- U4154A-064** Глубина памяти 64 М выборок
- U4154A-128** Глубина памяти 128 М выборок
- U4154A-200** Глубина памяти 200 М выборок

M9502A 2-гнездовой базовый блок на основе шины AXIe

M9505A 5-гнездовой базовый блок на основе шины AXIe

U4201A Кабель пробников логического анализатора для подключения пробников с отдельными проводниками (для 34 каналов)

E5861A Кабель Multiframe

M9536A Встроенный контроллер шины AXIe, совместимый с ПК

M9045A Интерфейсная плата PCIe в формате ExpressCard 34

M9047A Интерфейсная плата PCIe для настольного компьютера

Y1200A Кабель PCIe: от x4 до x8, длина 2,0 м

Y1202A Кабель PCIe: x8, длина 2,0 м

Опции модернизации

U4154U-004 Увеличение глубины памяти до 4 М выборок

U4154U-008 Увеличение глубины памяти до 8 М выборок

U4154U-016 Увеличение глубины памяти до 16 М выборок

U4154U-032 Увеличение глубины памяти до 32 М выборок

U4154U-064 Увеличение глубины памяти до 64 М выборок

U4154U-128 Увеличение глубины памяти до 128 М выборок

U4154U-200 Увеличение глубины памяти до 200 М выборок

Пробники

Пробники заказываются отдельно. См. страницу 288.

Связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

www.agilent.com/find/u4154a


 16801A
 16802A
 16803A
 16804A
 16806A
 16821A
 16822A
 16823A

- Цветной дисплей 15 дюймов (доступна опция сенсорного экрана) обеспечивает удобный просмотр больших объемов данных и быстрое проникновение в суть проблем
- Глубина памяти до 32 М позволяет идентифицировать истинную причину проблемы, которая значительно удалена во времени от симптома её проявления
- Модели анализаторов со встроенными генераторами кодовых последовательностей позволяют проверять функционирование устройств, используя разнообразные условия испытаний
- Удобная установка параметров измерений и быстрая навигация по собранным данным с помощью интуитивного интерфейса пользователя анализатора
- Возможность выбора конфигурации анализатора с числом каналов от 34 до 204, которая точно соответствует задаче и бюджету пользователя



Усовершенствованные возможности измерений для цифровых устройств по цене, которая укладывается в бюджет пользователя

Портативные логические анализаторы серии 16800A компании Agilent обладают рабочими характеристиками, приложениями и удобством использования, которые необходимы группам разработчиков цифровых устройств для быстрой отладки, проверки и оптимизации цифровых систем по приемлемой цене. Пользователь может выбрать одну из восьми моделей, имеющих от 34 до 204 каналов, которая соответствует его приложению и бюджету.

Точное измерение прецизионных временных соотношений в течение длительных периодов времени с помощью функции Timing Zoom (высокоскоростной сбор данных в режиме АВД с частотой 4 ГГц (250 пс) в отдельной памяти глубиной 64 К). Обнаружение аномалий, далеко отстоящих по времени друг от друга, за счет использования глубокой памяти, наращиваемой до 32 М.

Модели анализаторов со встроенными генераторами кодовых последовательностей обеспечивают возможность управления и контроля за функционированием системы в реальном времени. Пользователь получает возможность снижения рисков на ранних стадиях разработки изделий посредством замены отсутствующих устройств или плат цифровыми сигналами стимулов. Можно проверить работу изделия при разнообразных условиях испытаний, используя нормальные или ошибочные цифровые кодовые последовательности на максимальной скорости передачи данных, либо пошаговое прохождение через определённые состояния.

Технические характеристики

Модель	16801A 16821A	16802A 16822A	16803A 16823A	16804A	16806A
Число каналов логического анализатора	34	68	102	136	204
Число каналов генератора кодовых последовательностей	48	48	48	Нет	Нет
Функция Timing Zoom	4 ГГц (250 пс), 64 К				
Макс. частота сбора данных при анализе временных диаграмм (АВД)	половина каналов: 1,0 ГГц (1,0 нс)/ все каналы: 500 МГц (2,0 нс)				
Максимальная частота внешнего тактового сигнала в режиме анализа логических состояний (АЛС)	250 МГц с опцией 250	450 МГц с опцией 500 250 МГц с опцией 250			
Максимальная скорость передачи данных в режиме анализа логических состояний (АЛС)	250 Мбит/с с опцией 250	500 Мбит/с с опцией 500 250 Мбит/с с опцией 250			
Максимальная глубина памяти	1 М с опцией 001 4 М с опцией 004 16 М с опцией 016 32 М с опцией 032				
Поддерживаемые виды сигналов	Несимметричные				

Информация для заказа

Опции

Следующие опции применимы ко всем логическим анализаторам серии 16800:

16800A-102 Передняя панель с 15-дюймовым дисплеем

16800A-103 Передняя панель с 15-дюймовым дисплеем и функцией сенсорного экрана

16800A-101 Внутренний НЖМД

16800A-109 Внешний съёмный НЖМД

Для следующих опций следует использовать требуемый номер модели анализатора серии 16800 перед обозначением "-номер опции"

Номер модели-001 Стандартная глубина памяти 1 М

Номер модели-004 Увеличение глубины памяти до 4 М

Номер модели-016 Увеличение глубины памяти до 16 М

Номер модели-032 Увеличение глубины памяти до 32 М

Номер модели-250 Максимальная частота внешнего тактового сигнала 250 МГц

Номер модели-500 Увеличение максимальной скорости передачи данных до 500 Мбит/с (опция 500 применима к анализаторам 16802A, 16803A, 16804A, 16806A, 16822A и 16823A)

Опции модернизации

Для увеличения глубины памяти или максимальной частоты внешнего тактового сигнала после первоначальной покупки следует указать требуемые опции глубины памяти и максимальной частоты внешнего тактового сигнала для следующих продуктовых номеров модернизации:

E5876A для модернизации существующего 16801A или 16821A

E5877A для модернизации существующего 16802A или 16822A

E5878A для модернизации существующего 16803A или 16823A

E5879A для модернизации существующего 16804A

E5880A для модернизации существующего 16806A

Пробники

Пробники заказываются отдельно. Выбрать пробник, который подходит для конкретного применения, из списка пробников, совместимых с серией 16800, на странице 288.

Устройства подключения тактовых сигналов и данных для генератора кодовых последовательностей см. подробнее на странице 287

Связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/logic



16901A
16902B
16910A
16911A
16950B
16951B
16962A

- Возможность конфигурирования системы для конкретного применения, используя широкий диапазон модулей сбора данных и кодовых последовательностей
- Защита инвестиций пользователя посредством приобретения системы с возможностями, которые необходимы в настоящее время, и её последующей модернизации по мере развития потребностей испытаний
- Возможность одновременного просмотра результатов измерений аналоговых и цифровых сигналов, коррелированных во времени, в пределах всей системы
- Возможность максимального увеличения характеристик измерительной системы за счёт использования сотен каналов, частоты тактового сигнала в режиме АЛС более 2 ГГц, частоты сбора данных в режиме АВД до 8 ГГц и глубины памяти до 256 М
- Быстрая идентификация проблемных сигналов путём одновременного просмотра глазковых диаграмм по всем шинам и сигналам с помощью функции Eye Scan



2- и 6-гнездовые модульные системы логического анализа

Конфигурирование специализированных технических решений по измерениям для ответственных приложений

Системы логического анализа серии 16900 компании Agilent обеспечивают высокую эффективность отладки на системном уровне цифровых схем. Пользователь имеет возможность конфигурирования системы для решения своих конкретных задач отладки и аттестации, используя инновационные технические решения для подключения к испытываемому устройству, высокопроизводительные модули сбора данных и генераторов тестовых последовательностей, средства анализа и постобработки данных.

Технические характеристики

Модель	16910A/ 16911A	16950B/ 16951B	16962A
Число каналов логического анализатора	102/68	68/68	68
Макс. число каналов на одну временную базу	510/340	340/340	340
Число анализаторов (временных баз)	2	2	1
Максимальная частота внешнего тактового сигнала в режиме анализа логических состояний (АЛС)	250 МГц (стандартно) 450 МГц с опцией 500	667 МГц	2 ГГц
Максимальная скорость передачи данных в режиме анализа логических состояний (АЛС)	250 Мбит/с (стандартно) 500 Мбит/с с опцией 500	667 Мбит/с (DDR)	2 Гбит/с (DDR) 2,5 Гбит/с (двойная выборка)
Минимальная частота внешнего тактового сигнала в режиме анализа логических состояний (АЛС)	несколько герц	несколько герц	40 МГц
Функция Timing Zoom	4 ГГц (250 пс, 64 К)	4 ГГц (250 пс, 64 К)	неприменимо
Макс. частота сбора данных при анализе временных диаграмм (АВД)	1/2 каналов: 1,0 ГГц; все каналы: 500 МГц	1/2 каналов: 1,2 ГГц; все каналы: 600 МГц	1/4 каналов: 8 ГГц 1/2 каналов: 4 ГГц все каналы: 2 ГГц
Макс. частота сбора данных в режиме сбора данных по перепадам (АВД)	все каналы: 500 МГц	все каналы: 600 МГц	1/4 каналов: 8 ГГц 1/2 каналов: 4 ГГц все каналы: 2 ГГц
Глубина памяти	256 К (станд.) 1 М, 4 М, 16 М, 32 М (опция)	16950B: 1 М (станд.) 16 М, 32 М, 64 М (опция); 16951B: 256 М (станд.)	4 М (станд.) 16 М, 32 М, 64 М 100 М (опция)
Поддерживаемые виды сигналов	несимметр.	несимметр. и дифференц	несимметр. и дифференц

Информация для заказа

Законченная система состоит из базового блока системы логического анализа, измерительных модулей, пробников и поставляемых по заказу прикладных программ и программ анализа. Дополнительная информация по измерительным модулям, пробникам и поставляемым по заказу программам приведена на страницах 286-291.

Базовые блоки

16901A 2-гнездовой базовый блок системы логического анализа

16901A-109 Внешний съёмный НЖМД

16902B 6-гнездовой базовый блок системы логического анализа

с встроенным съёмным НЖМД

Модули логического анализа

16910A и **16911A** При заказе следует указать требуемые опции глубины памяти и максимальной частоты внешнего тактового сигнала

16950B и **16962A** При заказе следует указать требуемые опции глубины памяти

16951B Поставляется со стандартной глубиной памяти 256 М

Пробники

Пробники заказываются отдельно. Выбрать пробник, который подходит для конкретного применения, из списка совместимых пробников на странице 288.

Опции модернизации

Для увеличения глубины памяти или максимальной частоты внешнего тактового сигнала после первоначальной покупки следует указать требуемые опции глубины памяти и максимальной частоты внешнего тактового сигнала для следующих продуктовых номеров модернизации:

E5865A для модернизации существующего 16910A

E5866A для модернизации существующего 16911A

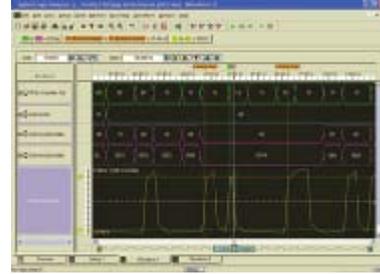
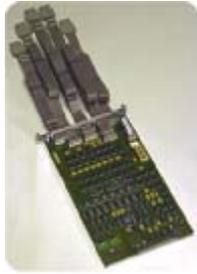
E5875A для модернизации существующего 16950B

E5887A для модернизации существующего 16962A

Связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

www.agilent.com/find/logic



16720A
View Scope

Цифровые стимулы для функциональной проверки, отладки и тестирования в предельных режимах

Модуль генератора кодовых последовательностей 16720A компании Agilent, предназначенный для использования в системах логического анализа серии 16900, является идеальным средством для тестирования на функциональном уровне цифровых схем. Генератор кодовых последовательностей используется для моделирования редко встречающихся условий при создании программ испытаний аппаратных и программных средств. Кроме того, генератор кодовых последовательностей можно использовать при функциональной проверке, отладке или тестировании испытуемого устройства в предельных режимах для подачи на него идеальных или ошибочных цифровых кодовых последовательностей.

Технические характеристики

Модуль генератора кодовых последовательностей 16720A

	Половина каналов	Все каналы
Макс. частота тактового сигнала	300 МГц	180 МГц
Глубина памяти	16 М векторов	8 М векторов
Число каналов на одну временную базу	24	48
Макс. ширина вектора	120	240
Команды стимуляции	Макрокоманды инициализации, блокировки, повтора и завершения	
Поддерживаемые логические уровни	ТТЛ (5 В); ТТЛ/КМОП (3 состояния); 3,3 В (3 состояния); ЭСЛ; PECL (5 В); LVPECL (3,3 В); 2,5 В (3 состояния); 1,8 В (3 состояния); LVDS	

Информация для заказа

Требуется заказать хотя бы одно устройство подключения тактовых сигналов для каждого модуля генератора кодовых последовательностей, используемого в качестве ведущего. Требуется заказать хотя бы одно устройство подключения данных для каждой группы из 8 выходных каналов.

Устройства подключения тактовых сигналов и данных генератора кодовых последовательностей 16720A

Логический уровень	Тип устройства подключения	Индивидуальный заказ устройства подключения или набора проводников		Совместный заказ устройства подключения и набора проводников
		Устройство подключения	Набор проводников	
ТТЛ	тактовый сигнал	10460A	10498A	16720A-011
ТТЛ/КМОП (3 состояния)	данные	10462A	10498A	16720A-013
ТТЛ	данные	10461A	10498A	16720A-014
2,5 В	тактовый сигнал	10472A	10498A	16720A-015
2,5 В (3 сост.)	данные	10473A	10498A	16720A-016
3,3 В	тактовый сигнал	10477A	10498A	16720A-017
ТТЛ (3,3 В) (3 состояния)	данные	10483A	10498A	16720A-018
ЭСЛ	тактовый сигнал	10463A	10498A	16720A-021
ЭСЛ (с согласующими нагрузками)	данные	10464A	10498A	16720A-022
ЭСЛ (без согласующих нагрузок)	данные	10465A	10347A	16720A-023
PECL (5В)	тактовый сигнал	10468A	10498A	16720A-031
PECL (5В)	данные	10469A	10498A	16720A-032
LVPECL (3,3 В)	тактовый сигнал	10470A	10498A	16720A-033
LVPECL (3,3 В)	данные	10471A	10498A	16720A-034
1,8 В	тактовый сигнал	10475A	10498A	16720A-041
1,8 В (3 сост.)	данные	10476A	10498A	16720A-042
LVDS	тактовый сигнал	E8140A	E8142A	16720A-051
LVDS	данные	E8141A	E8142A	16720A-052

Объединение взаимодополняющих возможностей логического анализатора и осциллографа

Эта программа позволяет выполнять коррелированные во времени измерения между логическим анализатором и осциллографом. Коррелированные во времени временные диаграммы логического анализатора и сигналы осциллографа все вместе отображаются на одном экране логического анализатора, что упрощает их просмотр и анализ.

Возможности программы View Scope

- Автоматическое устранение временного сдвига между каналами
- Возможность запуска осциллографа от логического анализатора или наоборот
- Точное установление соотношения между информацией, отображаемой на экранах приборов, с маркерами слежения за сигналами
- Возможность синхронизации тактовых сигналов сбора данных логического анализатора и осциллографа от одного опорного сигнала для обеспечения более точной временной корреляции при длительных периодах сбора данных.

Соединение логического анализатора и осциллографа

Используются стандартные соединения с помощью кабелей BNC и LAN. Два кабеля BNC подключаются для обеспечения перекрестного запуска, а кабели локальной сети (LAN) используются для пересылки данных между приборами.

Характеристики осциллографов компании Agilent

- Максимальная полоса пропускания: 32 ГГц
- Максимальная частота дискретизации: 80 Гвыб/с
- Максимальная глубина памяти: 2 Гвыб
- Число каналов: 2 и 4

Совместимые осциллографы компании Agilent

- Серии Infiniium 90000X и 90000A
- Серия Infiniium 9000
- Серия Infiniium 8000
- Серия InfiniVision 7000
- Серия InfiniVision 6000
- Серия InfiniVision 5000

Совместимые логические анализаторы

- Портативные логические анализаторы серии 16800
- Модульные системы логического анализа серии 16900

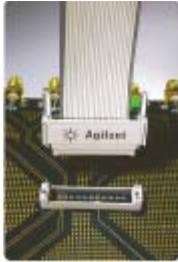
Связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании: www.agilent.com/find/logic_modules

- Возможность простого и надёжного подключения без электрического и механического воздействия на исследуемое устройство
- Минимальная ёмкостная нагрузка (<0,7 пФ), удобное подключение, небольшая площадь опорной поверхности при использовании безразъёмных пробников типа Soft Touch (мягкое касание)
- Экономия времени при проведении измерений сигналов стандартных шин и процессоров за счёт использования специализированных пробников

Точные измерения начинаются с надёжного подключения к испытываемому устройству

Достоверность результатов измерений логического анализатора в значительной степени определяется надёжностью подключения к испытываемому устройству. Компания Agilent предлагает широкий выбор принадлежностей для подключения, которые поддерживают не только потребности измерений общего назначения, но и специализированные приложения. Эти пробники обеспечивают устойчивое и надёжное соединение между логическим анализатором и испытываемой системой. Они легко подключаются и не оказывают электрического или механического воздействия, обеспечивая непревзойдённую точность измерений.



Безразъёмный пробник Soft Touch



Samtec



Mictor



Пробники с отдельными проводниками

Технические характеристики

Рекомендуемые пробники для логических анализаторов компании Agilent

Тип пробника	Применение	Подключение к испытываемой системе
С отдельными проводниками	Гибкое подсоединение к индивидуальным сигналам	Совместим с широким набором принадлежностей для подключения к индивидуальным проводам, проводникам на печатной плате, контактными площадкам, отверстиям
Соединитель – Mictor	Быстрое подключение к множеству сигналов на ограниченной площади	Требуется, чтобы 38-контактный соединитель Mictor был встроен в испытываемую систему
Соединитель – Samtec	Быстрое подключение к множеству сигналов на ограниченной площади	Требуется, чтобы 100-контактный соединитель Samtec был встроен в испытываемую систему
Безразъёмные пробники Soft Touch	Быстрое подключение к множеству сигналов на ограниченной площади без встраивания соединителя в испытываемое устройство	Требуется, чтобы изначально в испытываемой системе было предусмотрено место для опорной поверхности пробника серии Soft Touch (E53XX) или Soft Touch Pro (E54XX)

Пробники, совместимые с портативными логическими анализаторами серии 16800 и модулями логического анализа 16910A и 16911A

Типы пробников	Безразъёмные пробники Soft Touch			Пробник для соединителя Samtec	Пробник для соединителя Mictor	Пробник общего назначения с отдельными проводниками
	E5396A	E5404A	E5394A			
Номер модели	E5396A	E5404A	E5394A	E5385A	E5346A	E5383A
Число каналов	17 16 каналов данных 1 канал такт. сигнала	34 32 каналов данных 2 канала такт. сигнала	17 16 каналов данных 1 канал такт. сигнала			
Поддерживаемые типы сигналов	несимм. такт. сигнал несимм. сигнал данных	несимм. такт. сигнал несимм. сигнал данных	несимм. такт. сигнал несимм. сигнал данных	несимм. такт. сигнал несимм. сигнал данных	несимм. такт. сигнал несимм. сигнал данных	несимм. такт. сигнал несимм. сигнал данных
Максимальная скорость передачи данных	> 2,5 Гбит/с	> 2,5 Гбит/с	> 2,5 Гбит/с	> 1,5 Гбит/с	Эквивалентно скорости передачи данных логического анализатора, к которому подключен пробник	
Мин. амплитуда сигнала	500 мВ (размах)	500 мВ (размах)	500 мВ (размах)	500 мВ (размах)	500 мВ (размах)	600 мВ (размах)
Входная ёмкость	< 0,7 пФ	< 0,7 пФ	< 0,7 пФ	1,5 пФ	3,0 пФ	1,5 пФ

Пробники, совместимые с модулями логического анализа 16962A, 16951B и 16950B

Типы пробников	Безразъёмные пробники Soft Touch					Пробники Samtec		Пробник Mictor	Пробники с отдельными проводниками	
	E5398A	E5406A E5402A (низкий профиль)	E5390A	E5405A	E5387A	E5378A	E5379A		E5380A	E5382A
Номер модели	E5398A	E5406A E5402A (низкий профиль)	E5390A	E5405A	E5387A	E5378A	E5379A	E5380A	E5382A	E5381A
Число каналов	17	34	34	17	17	34	17	34	17	17
каналов данных	16	32	32	16	16	32	16	32	16	16
каналов тактовых сигналов	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1
Поддерживаемые виды сигналов	дифференциальный или несимметричный тактовый сигнал, несимметричный сигнал данных			дифф. или несимметр. тактовый сигнал, дифф. или несимметр. сигнал данных		дифф. или несимметр. тактовый сигнал, несимметр. дифф. или несимметр. сигнал данных		несимметр. такт. сигнал, несимметр. сигнал данных	дифф. или несимметр. тактовый сигнал, несимметр. сигнал данных	дифф. или несимметр. сигнал данных
Максимальная скорость передачи данных	> 2,5 Гбит/с	> 2,5 Гбит/с	> 2,5 Гбит/с	> 2,5 Гбит/с	> 2,5 Гбит/с	> 1,5 Гбит/с	> 1,5 Гбит/с	600 Мбит/с	> 1,5 Гбит/с	> 1,5 Гбит/с
Мин. амплитуда сигнала	250 мВ (размах)	250 мВ (размах)	250 мВ (размах)	V _{min} - V _{max} 200 мВ	V _{min} - V _{max} 200 мВ	250 мВ (размах)	V _{min} - V _{max} 200 мВ	300 мВ (размах)	250 мВ (размах)	V _{min} - V _{max} 200 мВ
Входная ёмкость	< 0,7 пФ	< 0,7 пФ	< 0,7 пФ	< 0,7 пФ	< 0,7 пФ	1,5 пФ	1,5 пФ	3,0 пФ	1,3 пФ	0,9 пФ

Связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/logic_analyzer_probes

- Анализ со скоростью передачи данных 2 Гвыб/с в режиме АЛС и 2,5 Гвыб/с в режиме АЛС (двойная выборка) позволяют захватывать поток данных памяти DDR до 1867 Гвыб/с и выше
- Функции DDR Eye Finder и DDR Eye Scan обеспечивают надёжный захват данных
- Устройство управления последовательностью запуска с быстродействием до 2 ГГц гарантирует, что важнейшие события не будут пропущены
- Режим запуска по пакету данных, впервые реализованный компанией Agilent, позволяет выполнять запуск по 8-битовым пакетам данных по каждому каналу
- В режиме анализа временных диаграмм (АВД) с разрешением 125 пс (8 ГГц) обеспечивается захват до 400 Мвыборок транзакций системы памяти с высоким разрешением
- Множество опций пробников для конкретных конфигураций памяти DDR

Комплексные технические решения для шин DDR2, DDR3, LPDDR и LPDDR2

Технические решения компании Agilent для систем памяти DDR обеспечивают разработчиков устройств и контроллеров памяти DDR, а также системных интеграторов исчерпывающим набором средств для интеграции, отладки и проведения испытаний на соответствие стандартам подсистем памяти на основе технологии DDR. Технические решения компании Agilent для систем памяти DDR включают пробники, модули для высокоскоростного сбора данных и измерительные средства для анализа данных и исследования целостности сигналов.

Компания Agilent, являясь лидером в области измерений и анализа устройств памяти DDR, продолжает расширять свой перечень технических решений. Если пользователь не обнаружил средств поддержки его устройств памяти, следует обратиться в компанию для получения информации о последних обновлениях и специализированных технических решениях.

Множество опций пробников, не оказывающих влияния на работу испытываемого устройства, для конкретных конфигураций памяти DDR пользователя

Компания Agilent предоставляет широкий выбор опций пробников для подсистем памяти на базе технологии DDR. Широкий набор опций пробников был разработан, чтобы позволить подключаться к различным семействам и физическим реализациям устройств памяти DDR. Перечень технических решений включает устройства подключения для шин DIMM и SODIMM, пробники для подключения к шинам PCI Express x1 и ASI x1 и пробники для микросхем памяти в корпусе BGA.



Надёжные, повторяющиеся измерения сложных систем памяти на основе технологии DDR

Ядром технических решений компании Agilent по анализу систем памяти DDR являются возможности, обеспечиваемые модулем логического анализа 16962A. Ключевыми свойствами 16962A, которые делают его идеальным устройством сбора данных для приложений DDR, являются следующие:

- Анализ со скоростью передачи данных 2 Гвыб/с в режиме АЛС и 2,5 Гвыб/с в режиме АЛС (двойная выборка) позволяют захватывать поток данных памяти DDR до 1867 Гвыб/с и выше



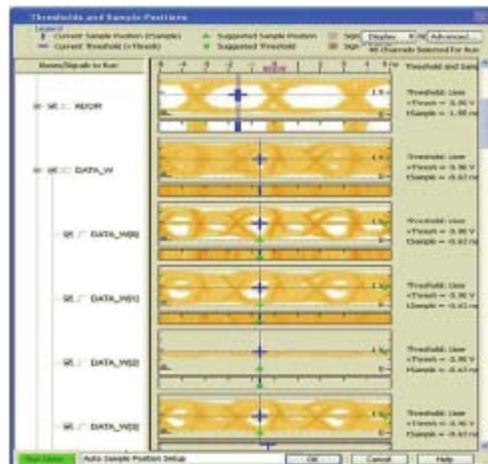
- Функция DDR Eye Finder и DDR Eye Scan обеспечивают надёжный захват данных
- Устройство управления последовательностью запуска с быстродействием до 2 ГГц гарантирует, что важнейшие события не будут пропущены
- Режим запуска по пакету данных, впервые реализованный компанией Agilent, позволяет выполнять запуск по 8-битовым пакетам данных по каждому каналу
- В режиме анализа временных диаграмм (АВД) с разрешением 125 пс (8 ГГц) обеспечивается захват до 400 Мвыборок транзакций системы памяти с высоким разрешением

Анализ протокола DDR и оценка целостности сигнала одновременно по всем каналам при одном подсоединении

По мере того как скорости передачи данных устройств памяти DDR продолжают расти, становится всё сложнее оценивать целостность сигнала при использовании шин с большой разрядностью. Технические решения компании Agilent для систем памяти DDR впервые в отрасли реализуют две возможности, которые обеспечивают оценку целостности сигнала по всем каналам за один цикл сбора данных.

Функция Qualified Eye Scan (уточнённое сканирование глазковых диаграмм) позволяет пользователям качественно исследовать глазковые диаграммы по всем каналам данных для циклов записи или считывания по заданному адресу или банку памяти.

Функция Burst Scan (сканирование пакета) позволяет пользователям качественно оценивать характеристики глазковых диаграмм для трафика данных пакетов.



Преобразование трафика шины DDR в представление, отображающее внутренние процессы системы памяти

Для ускорения интеграции, отладки и испытаний на соответствие стандартам подсистем памяти компания Agilent предоставляет семейство средств анализа данных шины DDR, включая средства декодирования протоколов шины, средства для проведения испытаний на соответствие протоколу DDR, средства расширенного запуска и анализа рабочих характеристик. Семейство средств анализа данных шины DDR компании Agilent позволяет командам разработчиков подсистем памяти быстро преобразовывать трафик шины в представление, отображающее внутренние процессы системы памяти, необходимое для оценки разрабатываемой схемы.

Информация для заказа

- 16962A** Модуль логического анализа, 68 канала, макс. частота сбора данных в режиме АВД 2 ГГц, макс. скорость передачи данных в режиме АЛС 2 Гвыб/с, глубина памяти 4 М
 - B4621A** Декодирование протокола шин DDR2 и DDR3
 - B4623A** Декодирование протокола шин LPDDR1 и LPDDR2
 - B4622A** Средство анализа и испытания на соответствие протоколам DDR и LPDDR
 - W263x** Пробники серии W263x для устройств памяти DDR2 в корпусе BGA
 - W363x** Пробники серии W363x для устройств памяти DDR3 в корпусе BGA
- Для заказа пробников для устройств памяти LPDDRx в корпусе BGA следует обращаться на завод-изготовитель

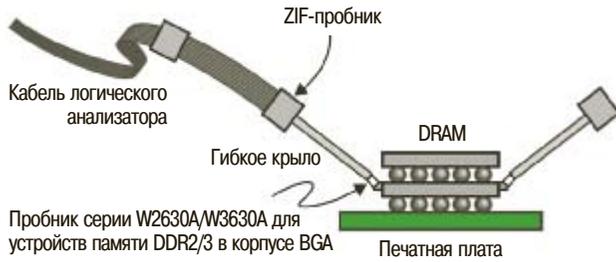
Связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/16962A
www.agilent.com/find/ddr2bga

16962A
 B4621A
 B4622A
 B4623A
 Серия
 W263x
 Серия
 W363x

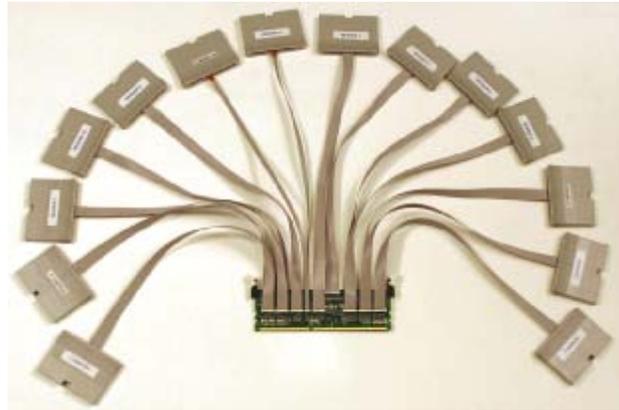
Серия W2630A
Серия W3630A
E5384A
E5826A
E5827A
E5845A
E5847A
N4835A
N4834A
W3635A

Пробники логического анализатора с нулевым усилием сочленения (ZIF-пробники) для подключения пробников серий W2630A и W3630A к 90-контактным кабелям логического анализатора



Пробник логического анализатора (ZIF-пробник) с нулевым усилием сочленения E5847A, предназначенный для подключения пробника W3633A к 90-контактному кабелю логического анализатора.

Пробник N4835A, подключаемый в гнездо модуля памяти DDR3 DIMM



Пробник N4835A, подключаемый в гнездо модуля памяти, обеспечивает доступ к сигналам стандартных 240-контактных модулей памяти DDR3 DIMM в компьютерной системе. Пробник пересылает сигналы шины DDR3 к логическому анализатору для анализа протокола и временных соотношений по кабелям с контролируемым импедансом, поддерживая точность воспроизведения сигналов. Программа DDR3 Eye Finder, поставляемая с пробником, помогает определить позиции точек сбора данных, чтобы обеспечить точный захват данных записи и считывания. Программа декодирования протокола преобразует собранные данные в понятные транзакции на шине со скоростью передачи данных.

Безразъемные (Soft Touch) сдвоенные пробники

Для анализа встроенных схем с устройствами памяти DDR3 в случаях, когда имеется достаточно места на печатной плате, компания Agilent предлагает безразъемный сдвоенный пробник N4834A для подключения к промежуточной шине. В зависимости от заказанных опций, N4834A поставляется в виде набора, содержащего до 4 сдвоенных пробников для подключения к четырем предусмотренным посадочным местам на печатной плате.

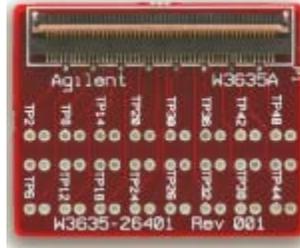
Подключение пробников серии W2630A к осциллографу



Для подключения пробников серии W2630A к осциллографу используются впаиваемые головки осциллографических пробников N5381A или E2677A. Они припаиваются к точкам пайки на пробнике серии W2630A. Такое соединение обеспечивает полосу пропускания до 2 ГГц. Другим вариантом является припаивание головки осциллографического пробника с нулевым усилием сочленения N5425A к точкам пайки на гибком кабеле и использование наконечника с нулевым усилием сочленения N5426A.

Подключение пробников серии W3630A к осциллографу

Для подключения пробников серии W3630A к осциллографу используются плата-адаптер осциллографических пробников W3635A и впаиваемые головки осциллографических пробников N5381A и E2677A. Они припаиваются к точкам пайки на пробнике серии W3630A. Такое соединение обеспечивает полосу пропускания до 4 ГГц (тип. значение). Другим вариантом является припаивание головки осциллографического пробника с нулевым усилием сочленения N5425A к точкам пайки на гибком кабеле и использование наконечника с нулевым усилием сочленения N5426A.



Плата-адаптер осциллографических пробников W3635A с контрольными точками для подключения к осциллографу



Плата-адаптер W3635A с осциллографическими пробниками подсоединена к пробнику серии W3630

Информация для заказа

Требуемые модули АВД/АЛС

16950B 68-канальный модуль АВД 4 ГГц/АЛС 667 МГц или

16962A 68-канальный модуль АВД 2/4/8 ГГц, АЛС 2 ГГц

Пробники для устройств памяти DDR2 в корпусе BGA

W2631A Пробник команд и данных DDR2 x16 BGA (16 бит данных) для логического анализатора и осциллографа – комплект из 4 пробников

W2632A Пробник данных DDR2 x16 BGA (16 бит данных) для логического анализатора и осциллографа – комплект из 4 пробников

W2633A Пробник команд и данных DDR2 x8 BGA (8 бит данных) для логического анализатора и осциллографа – комплект из 4 пробников

W2634A Пробник данных DDR2 x8 BGA (8 бит данных) для логического анализатора и осциллографа – комплект из 4 пробников

Пробники логического анализатора с нулевым усилием (ZIF-пробники) (используются для подключения пробников серии W2630A к 90-контактным кабелям логического анализатора)

E5384A 46-канальный несимметричный ZIF-пробник для подключения пробников DDR x8/x16 BGA к 90-контактному кабелю логического анализатора

E5826A 46-канальный несимметричный ZIF-пробник для подключения пробников DDR x16 BGA (только данные) к кабелю логического анализатора

E5827A 46-канальный несимметричный ZIF-пробник для подключения пробников DDR x8 BGA (только данные) к 90-контактному кабелю логического анализатора

Пробники для устройств памяти DDR3 в корпусе BGA

W3631A Пробник команд и данных DDR3 x16 BGA (16 бит данных) для логического анализатора и осциллографа

W3633A Пробник команд и данных DDR3 x4/x8 BGA (4/8 бит данных) для логического анализатора и осциллографа

Пробники логического анализатора с нулевым усилием (ZIF-пробники) (используются для подключения пробников серии W3630A к 90-контактным кабелям логического анализатора)

E5845A 46-канальный несимметричный ZIF-пробник для подключения пробников DDR x16 BGA к 90-контактному кабелю логического анализатора

E5847A 46-канальный несимметричный ZIF-пробник для подключения пробников DDR x8 BGA к 90-контактному кабелю логического анализатора

Пробник для модулей памяти DDR3 DIMM

N4835A Пробник, подключаемый в гнездо модуля памяти DDR3 DIMM

N4834A Безразъемный сдвоенный пробник для несимметричных сигналов, 90-контактный кабель

Адаптер для подключения осциллографических пробников

W3635A Плата-адаптер для подключения осциллографических пробников к пробникам серии W3630A

- Возможность выбора из обширного набора технических решений для промышленных стандартов
- ПЛИС, ядра ARM®, процессоры и шины
- Отображение мнемоники команд процессора или декодирование циклов шины



Быстрая отладка ПЛИС и окружающей её системы за счёт возможности просмотра внутренних сигналов ПЛИС

ПЛИС играют всё более и более важную роль в разрабатываемых цифровых схемах. Высокая степень интеграции, реализуемая в современных ПЛИС, позволяет разработчикам использовать их таким образом, как невозможно было представить даже несколько лет назад.

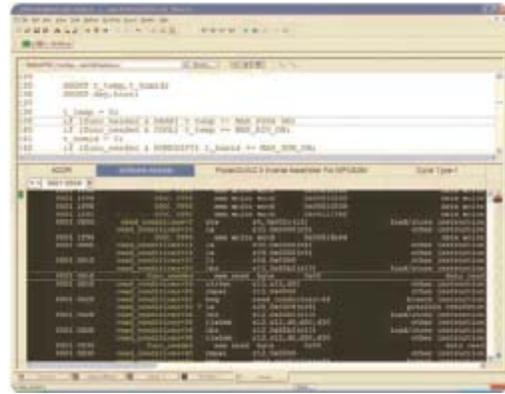
- Получение возможности просмотра активности внутренних сигналов ПЛИС компаний Xilinx и Altera. На каждом внешнем выводе ПЛИС, выделенном для целей отладки, можно измерить до 128 внутренних сигналов
- Быстрое, в течение нескольких секунд, переключение точек зондирования внутреннего пробника для измерения различных наборов внутренних сигналов без изменения схемы ПЛИС
- Использование результатов работы, выполненной в среде проектирования. Динамический пробник ПЛИС отображает в логическом анализаторе внутренние названия сигналов, используемые в системе проектирования ПЛИС. Автоматическая установка названий сигналов и шин позволяет исключить непреднамеренные ошибки и затраты рабочего времени
- Отображение на одном экране коррелированных во времени внутренних сигналов ПЛИС и внешних сигналов системы позволяет решать самые сложные проблемы отладки

Уменьшение времени отладки уникальных схем при использовании готовых к эксплуатации испытательных установок на базе логического анализатора

Компания Agilent и её партнёры предлагают обширный ассортимент качественных средств, которые в целях ускорения процесса отладки обеспечивают в реальном времени анализ на полной скорости работы испытуемых устройств, не оказывая никакого влияния на их функционирование.

Получение дополнительных возможностей исследования поведения схем при использовании разнообразных форм представления данных и средств анализа

По мере увеличения сложности цифровых систем пользователю для анализа и просмотра данных требуется использовать такие методы, которые ранее в логических анализаторах были недоступны. Использование преимуществ разнообразных средств анализа позволяют пользователю быстро консолидировать на экране большие объёмы данных, что обеспечивает способность быстрого понимания поведения испытуемой системы.



Окно Source Correlation (окно корреляции с исходным кодом программы) отображает исходный код в верхнем окне, а трассу инверсного ассемблера - в нижнем. Обе трассы коррелированы во времени. Пользователь может синхронно прокручивать изображения в обоих окнах.

Отладка функционирования ARM Cortex ETM и PTM на уровне исходного кода

Ядра ARM получают всё большее распространение во встроенных схемах. Поддержка встроенных макроячеек трассировки (ETM) и макроячеек трассировки программ (PTM) процессоров ARM Cortex является крайне необходимой для получения полного представления о функционировании системы, отладки и аттестации.

- Корреляция данных, захваченных логическим анализатором в процессе работы ARM Cortex ETM/PTM, с исходным кодом высокого уровня, который породил их
- Просмотр необработанных данных или декодированной трассы программы для конкретного ядра в схеме, содержащей несколько ядер
- Отфильтровывание состояний ожидания (Wait) для более длительного захвата периодов активности
- Поддержка ARM Cortex A8 ETM и ARM Cortex A9 PTM

Информация для заказа

Если не указано иначе, то заказать опцию 010 для получения бессрочной лицензии с привязкой к логическому анализатору
заказать опцию 020 для получения бессрочной плавающей лицензии с привязкой к серверу

Технические решения для отладки ПЛИС

V4655A Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Xilinx

V4655A-011 Бессрочная лицензия с привязкой к логическому анализатору

V4655A-012 Бессрочная плавающая лицензия с привязкой к серверу

E9524A Набор инструментальных средств трассировки MicroBlaze

V4656A Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Altera

Технические решения для отладки ARM Cortex

E9528A Декодер ARM Cortex ETM

E9529A Декодер ARM Cortex PTM

Прикладные программы для просмотра и анализа данных

V4601C Программный пакет для преобразования последовательных данных в параллельные и их анализа.

V4602A Средство выделения сигналов

V4606A Усовершенствованная среда настройки - программа для разработки и выполнения

V4607A Усовершенствованная среда настройки - программа только для выполнения.

V4608A Интерфейс дистанционного программирования с использованием команд ASCII

V4610A Программный пакет импорта данных

V4641A Комплект для разработки протоколов

Цифровой векторный анализ сигналов

89601B-200 Базовый векторный анализ сигналов (обязательная опция)

89601B-300 Подключение аппаратных средств (обеспечивает связь с логическим анализатором)

Связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

www.agilent.com/find/pnbs

www.agilent.com/find/logic-sw-apps

V4601C
V4602A
V4606A
V4607A
V4608A
V4610A
V4630A
V4641A
V4655A
V4656A
E9528A
E9529A

U4611A
U4611B
U4612A

- Локализация конкретных событий с помощью расширенных функций запуска
- Оптимизация работы буфера и дисплея с помощью предварительной и постфильтрации
- Высокая скорость обработки данных трассы: до 1 Гбайт/с
- Буфер трассы объёмом до 18 Гбайт (U4611B)
- Возможность одновременного анализа шин USB 2.0 и USB 3.0 (USB SuperSpeed)
- Интуитивно-понятный графический интерфейс пользователя



Обзор

Для разработчиков и интеграторов схем с интерфейсом USB обеспечение совместимости со всё возрастающим числом USB устройств является трудной задачей. Традиционно при захвате большого объёма трафика они сталкивались с ограниченным объёмом буферов трасс, долгим ожиданием при просмотре данных, медленным поиском и сохранением данных. Анализатор протоколов USB U4611A/B компании Agilent преодолевает эти ограничения, используя свою возможность мгновенного отображения захваченных данных, даже при полной доступной глубине захвата трассы, равной 18 Гбайт. Данные трассы пересылаются в главный компьютер либо с использованием технологии Gigabit Ethernet с аппаратным ускорением (Hardware Accelerated Gigabit Ethernet) со скоростью до 70 Мбайт/с, либо по шине PCI Express (до 550 Мбайт/с), обеспечивая возможность анализа полного объёма захваченных данных с небольшой задержкой или даже без ожидания. Например, гистограмма трассы с полной глубиной 18 Гбайт может быть получена в течение 15 секунд. Предварительно индексированные и сжатые данные отображаются и могут быть проанализированы с использованием нескольких процессоров.

Типичная USB система может включать множество устройств, работающих на скоростях, которые в значительной степени различаются и находятся в диапазоне от секунд до миллисекунд. Устройства интерфейса пользователя, такие как клавиатура и мышь, работают на нижнем пределе этой шкалы скорости, а устройства памяти работают с наивысшими скоростями. Такой диапазон скоростей требует такой глубокой памяти данных трассы, которая бы обеспечила анализ всего спектра испытываемых устройств (ИУ).

Возможности захвата и отображения данных трассы с высокой скоростью, обеспечиваемые анализатором протоколов U4611A/B, являются результатом всего процесса разработки системы, который затронул все элементы, участвующие в тестировании USB устройств, начиная от памяти анализатора и простираясь до канала связи с компьютером, на котором установлено прикладное программное обеспечение.

Особенностью U4611A/B являются также удобные функции запуска, обеспечиваемые программой USB SuperSpeed Protocol Analysis (анализ протокола шины USB SuperSpeed) компании Agilent. Предварительная и постфильтрация, текстовый поиск и поиск последовательности, множество различных форм представления данных захваченного трафика позволяют переместить конкретные интересующие моменты на передний план с помощью графического интерфейса пользователя.

Варианты конфигурации

- U4611A был разработан для удовлетворения специализированных, ограниченных по объёму, требований к испытаниям. Он идеально подходит для приложений, когда требуется меньший объём буфера (2,4 или 9 Гбайт) и необходимы варианты скорости передачи данных, соответствующие USB 2.0, USB 3.0 или обоим стандартам.
- U4611B поддерживает буфер трассы глубиной до 18 Гбайт, чтобы соответствовать требованиям разработчиков изделий с высокими характеристиками. Мощный анализатор U4611B освобождается от ограничений предыдущего анализатора и позволяет пользователям тратить больше времени непосредственно на разработку.

Дополнительное измерительное оборудование, такое как логические анализаторы и осциллографы смешанных сигналов компании Agilent, расширяют возможности исследования ИУ посредством функций запуска U4611A/B. Например, анализатор U4611A/B можно запрограммировать для захвата данных шины USB, начиная с конкретного момента времени работы ИУ, либо логическим анализатором или осциллографом, предоставляя

пользователю возможность устанавливать связь между работой системы и различными фазами функционирования ИУ. Светодиодные индикаторы на передней панели позволяют пользователю контролировать правильность настройки и функционирования анализатора и ИУ.

Мощное прикладное программное обеспечение

Анализаторы U4611A/B поставляются с программным обеспечением USB SuperSpeed Protocol Analysis (анализ протокола шины USB SuperSpeed) компании Agilent. Интуитивно-понятный графический интерфейс пользователя позволяет настраивать функции сбора данных и запуска анализатора для проведения анализа шины SuperSpeed USB. Удобство использования в сочетании с высокой скоростью захвата и отображения данных приводит к ускорению разработки проектов и вывода изделий на рынок. Настройка тестирования устройств осуществляется быстро, обеспечивая расширенные возможности анализа данных. Программное обеспечение USB SuperSpeed Protocol Analysis, обладающее несколькими уровнями абстракции, обеспечивает быстрое и чёткое осознание сути проблемной ситуации в ИУ.

Генератор помех U4612A для более глубокого тестирования ИУ

Добавление генератора помех U4612A компании Agilent формирует законченное техническое решение для проверки соответствия технических характеристик ИУ стандартам шины USB 3.0. Генератор помех U4612A имеет возможность внесения различных ошибок в реальные данные, за счёт чего можно протестировать обработку ошибок и восстановление системы в реальном времени. При использовании совместно с анализатором протоколов U4611A/B легко проверить возможность ИУ реагировать на ошибки и восстанавливаться после их воздействия. Генератор помех U4612A может использоваться для создания случайных или заданных ошибок на линии, таких как ошибки кодирования CRC или 8b/10b, и модификации команд канала связи, пакетов протокола, пакетных данных и упорядоченных наборов данных.

Генератор помех управляется программой USB SuperSpeed Protocol Analysis компании Agilent, предоставляемой с анализатором протоколов U4611A/B. Графический интерфейс пользователя генератора помех позволяет легко определять фреймы, генерировать случайные ошибки и ошибки временного интервала, а также создавать ветвления в соответствии с логическими условиями и аргументами. Генератор помех U4612A и анализатор протоколов U4611A/B соединяются в режиме ретрансляции передаваемых данных между главным компьютером и ИУ. Генератор вносит запрограммированные ошибки в канале связи, а анализатор записывает любой обмен данными между главным компьютером и испытуемым устройством, не вмешиваясь в сам процесс передачи данных.

Системные требования

Для использования в полном объёме преимуществ технологии скоростной обработки данных трассы U4611A/B главный компьютер должен быть способен принять запись трассы большого объёма с минимальной задержкой. Поэтому для подключения к U4611A/B требуется высокоскоростной интерфейс.

Рекомендуемая конфигурация

- Операционная система:
 - Windows XP, Vista, Server 2003/2008, Win 7 (32- или 64-разрядная версия)
 - Версии операционной системы Linux: Fedora 12, and RedHat/CentOS 5.4 или более поздняя, Ubuntu 9.10 или SUSE

Процессор: двухъядерный, 2,8 ГГц или выше

ОЗУ: 3 Гбайт или больше выше с шиной FSB с частотой 1,3 ГГц

Графика: возможность поддержки разрешения 1920 x 1200 или выше
Интерфейс: PCIe x4 (550 Мбайт/с) (рекомендуется) или Express Card Slot (70 Мбайт/с)

Свободное дисковое пространство для установки программы: 100 Мбайт

Информация для заказа

Аппаратные средства

U4611A Анализатор USB 2.0/3.0 (глубина памяти до 2,26 Гбайт)

U4611B Анализатор USB 2.0/3.0 (глубина памяти до 18 Гбайт)

U4612A Генератор помех для испытания устройств на соответствие требованиям стандартов USB 3.0

Опции скорости передачи данных U4611A/B (выбрать одну из опций)

U4611A-600 Соответствует только USB 1.0/2.0 (стандартная комплектация)

U4611A-601 Соответствует только USB 3.0

U4611A-602 Соответствует как USB 1.0/2.0, так и USB 3.0

Опции памяти (только для U4611A)

U4611A-M04 Увеличение памяти захвата данных U4611A до 4,5 Гбайт

U4611A-M09 Увеличение памяти захвата данных U4611A до 9 Гбайт

Опции программного обеспечения (выбрать одну из опций)

U4611A-800 Базовое программное обеспечение (лицензия на программное обеспечение для базовых свойств анализатора: 1 сегмент буфера, 1 состояние запуска, 1 последовательность запуска)

U4611A-801 Расширенная версия программного обеспечения (лицензия на программное обеспечение для расширенных программных свойств: до 256 сегментов буфера, до 26 состояний запуска, до 4 последовательностей запуска)

Принадлежности для подключения к главному компьютеру

U4601A Плата PCIe XpressCard для систем на базе портативного компьютера

U4602A Плата PCIe X4 для систем на базе настольного компьютера

U4603A Кабель PCIe X4, 2 м

U4604A Кабель PCIe X4, 3 м

Модуль анализатора протоколов и генератора U4998A, соответствующий версии 1.4b стандарта HDMI

U4998A

Свойства

- Максимальная скорость передачи данных 3,4 Гбит/с поддерживает видеоформаты 4K x 2K, 3D и Deep Color
- Генерация и анализ сигналов видеоформата 3D
- Расширенная поддержка колометрии и типов контента
- Глубина памяти 4 Гбайт

Поддержка испытаний на соответствие версии 1.4b стандарта HDMI

- Тесты источника: с 7-16 по 7-19, с 7-23 по 7-40
- Тесты приёмника: 8-16, 8-21, 8-23, 8-29, 8-31, а также при совместном использовании с генератором сигналов TMDS E4887A компании Agilent - тест 8-25

Режимы измерений

- Захват данных и тестирование источника на соответствие версии 1.4b стандарта HDMI
- Генерация данных и тестирование приёмника на соответствие версии 1.4b стандарта HDMI
- Пассивный мониторинг с режимами ретранслирования передаваемых данных и отображения (после апгрейда U4998U с использованием опции U4998A-PSV)

Замечания по конфигурации

- Модуль совместим со следующими базовыми блоками: M9502A (2 гнезда), M9505A (5 гнезд), U4002A (2 гнезда)
- Требуется выбрать подходящую плату адаптера PCIe и кабель для соединения базового блока с главным компьютером (ПК)
- Требуется внешний ПК с операционной системой Windows XP или Windows 7



Обзор

Модуль анализатора протоколов/аудио/видео и генератора U4998A компании Agilent, соответствующего требованиям версии 1.4b стандарта HDMI, позволяет разработчикам и инженерам тестировать свои устройства, чтобы убедиться в том, что они согласуются с требованиями спецификации испытаний на соответствие версии 1.4b стандарта HDMI. Модуль U4998A непосредственно заменяет прибор N5998A компании Agilent (эталонный высокоскоростной анализатор протоколов, анализатор синхронизации видеосигналов, анализатор изображения на экране, анализатор синхронизации аудиосигналов и генератор протоколов аудио/видеосигналов) при проведении испытаний на соответствие версии 1.4b стандарта HDMI.

Модуль U4998A на базе шины AXIe является первым измерительным прибором, который поддерживает испытания источника и приёмника данных на соответствие требованиям стандарта вплоть до максимальной скорости передачи данных 3,4 Гбит/с по методу дифференциальной передачи сигналов с минимизацией перепадов уровней (TMDS), что является необходимым для поддержки разрешения 4K x 2K. Кроме того, широкий диапазон функциональных возможностей модуля позволяет пользователю контролировать допустимые коды, базовый протокол, тип пакета, кодирование элемента изображения, синхронизацию видеосигнала, пакет AVI Infoframe, пакет ACR, джиттер пакета аудиовыборок, формат Deep Color, формат 3D видео и многое другое.

- Уверенность в получении сертификата соответствия с первого раза, поскольку при испытаниях на предприятии используется то же самое оборудование, что и в авторизованных центрах испытаний на соответствие стандарту HDMI.
- Возможность проведения глубокого анализа и идентификации основных причин отказов при использовании опции N5998U-DBG.
- Возможность автоматизации испытаний на соответствие стандарту HDMI и дистанционного управления U4998A с использованием COM-сервера, встроенного в прикладное программное обеспечение.

Модуль U4998A управляется программным обеспечением анализа HDMI, которое исполняется на внешнем ПК. Это программное обеспечение является частью комплекта поставки U4998A.

Основные свойства и преимущества

Свойства изделия

Максимальная скорость передачи данных 3,4 Гбит/с

Преимущества для пользователя

Наиболее полное перекрытие скоростей передачи данных, предусмотренных стандартом HDMI. Поддерживает видеоформаты 4K x 2K, 3D и Deep Color

Захват и генерация данных с проведением испытаний на соответствие версии 1.4b стандарта HDMI

Уверенность в получении сертификата соответствия требованиям спецификации стандарта HDMI для разрабатываемых устройств (источников и приёмников данных)

Пассивный мониторинг с режимами ретранслирования передаваемых данных и отображения (опция)

Наблюдение за выходом источника с целью отладки и устранения ошибок в устройствах источника и приёмника данных.

Дистанционное управление с использованием команд COM

Автоматизация испытаний на соответствие стандарту HDMI и дистанционное управление U4998A с использованием COM-сервера, встроенного в прикладную программу

Технические характеристики

Аппаратные средства

Габаритные размеры: одногнездовой модуль в формате AXIe

Максимальная скорость передачи данных: 3,4 Гбит/с

Глубина памяти: 4 Гбайт

Поддержка испытаний на соответствие версии 1.4b стандарта HDMI:

- тесты источника: с 7-16 по 7-19, с 7-23 по 7-40
- тесты приёмника: 8-16, 8-21, 8-23, 8-25*, 8-29, 8-30*, 8,31, (* с генератором сигналов E4887A)

Обнаружение подсоединения и отсоединения устройства без обесточивания шины (Hot Plug Detect - HPD): эмуляция отсоединения и подсоединения кабеля HDMI между тестами

Внутренний частотомер: автоматическое детектирование частоты тактового сигнала без внешнего оборудования

Режимы работы:

- захват данных/испытания приёмника на соответствие требованиям стандарта HDMI
- генерация данных/испытания генератора (источника) на соответствие требованиям стандарта HDMI
- пассивный мониторинг (режим ретранслирования передаваемых данных/режим отображения)

Информация о программном обеспечении

Графический интерфейс пользователя модуля U4998A включён в состав прикладного программного обеспечения серии U4000. Это программное обеспечение доступно для загрузки с web-сайта компании Agilent. Оно требует, чтобы в базовом блоке шины AXIe были установлены только модули серии U4000A.

Поддерживаемые операционные системы:

- Microsoft Windows® XP (32-разрядная версия)
- Microsoft Windows® Vista (32-или 64-разрядная версия)
- Microsoft Windows® 7 ((32-или 64-разрядная версия)

Стандартные драйверы: не применяются

Прикладное программное обеспечение: прикладное программное обеспечение серии U4000 (включает встроенный COM-сервер)

Программное обеспечение для оценки соответствия версии 1.4a стандарта HDMI

Набор библиотек ввода-вывода Agilent IO Libraries: не применяется

Информация для заказа

Типовая конфигурация изделия

U4998A Модуль анализатора протоколов и генератора, соответствующих версии 1.4b стандарта HDMI

U4998A-PSV Пассивный мониторинг (режим ретранслирования передаваемых данных/режим отображения)

M9502A 2-гнездовой базовый блок шины AXIe (требует либо внешнего ПК для использования в качестве главного компьютера, либо встроенного контроллера шины AXIe M9536A)

Подключение к портативному компьютеру

M9045B Интерфейсная плата PCIe в формате ExpressCard 34: Gen 1

Y1200B Кабель PCIe: от x4 до x8, длина 2,0 м

Связанные изделия

M9536A Встроенный контроллер шины AXIe

Подключение к настольному ПК

M9047A Интерфейсная плата PCIe для настольного компьютера: Gen 2, x8

Y1202A Кабель PCIe: x8, длина 2,0 м

N5998U-DBG Программная лицензия. Экспорт захваченных данных HDMI для последующей оценки/анализа

U1610A
U1620A

- Полоса пропускания 100/200 МГц с изолированными каналами
- 5,7-дюймовый ЖК дисплей на тонкопленочных транзисторах с разрешением VGA и тремя режимами отображения
- Глубина памяти 2 Мвыб и частота дискретизации 2 Гвыб/с позволяют проводить детальный анализ захваченных глитчей
- Разрешение шкалы цифрового мультиметра 10000 отсчётов
- Изоляция между каналами, соответствующая нормам категории безопасности CAT III 600 V
- Возможность регистрации данных и подключения к ПК через интерфейс USB
- Возможность выбора одного из 10 языков, предлагаемых для интерфейса пользователя
- Полнофункциональный цифровой мультиметр и встроенный регистратор данных



Режим отображения внутри помещений

Режим отображения в ночное время

U1610A и U1620A являются первыми в мире ручными осциллографами, в которых используется дисплей с разрешением VGA. Эти осциллографы с полосой пропускания 100/200 МГц обеспечивают проведение измерений, изолированных от цепей заземления, с помощью двух изолированных каналов, соответствующих нормам категории безопасности CAT III 600 V. С частотой дискретизации до 2 Гвыб/с и глубиной памяти 2 Мвыб они захватывают больше информации о форме сигналов с широтно-импульсной модуляцией, выбросах, переходных процессах и последовательностях запуска двигателя. Как и в настольных приборах, режим задержанной развертки позволяет легко идентифицировать проблемные области, а затем просматривать их в увеличенном масштабе для более детального анализа. Теперь проще просматривать детали сигналов и обнаруживать глитчи.

5,7-дюймовый дисплей с разрешением VGA и выбором одного из трёх режимов отображения

Отображение электрических сигналов никогда не было таким чётким. Осциллографы U1610A/U1620A поставляются с 5,7-дюймовым ЖК дисплеем на тонкопленочных транзисторах с разрешением VGA, который обеспечивает чёткое изображение как на рабочем месте, так и в полевых условиях. Имея возможность выбора одного из трёх режимов отображения, пользователи могут теперь просматривать сигналы при всех условиях освещения: в помещениях, вне помещений и в ночное время. Все три режима отображения имеют предварительно заданные уровни контрастности для самостоятельного выбора условий освещения и оптимизации времени работы от батареи.

Режим отображения внутри помещения

Этот режим имеет высокие уровни контрастности и яркости для обеспечения возможности чёткого распознавания сигналов при искусственном освещении внутри помещений. За счёт использования в осциллографах ЖК дисплея на тонкопленочных транзисторах с разрешением VGA пользователи могут теперь наблюдать экранное изображение под большими углами обзора, что обеспечивает более эффективное решение задач диагностики.

Режим отображения вне помещений

При работе в полевых условиях пользователи могут легко переключиться на этот режим отображения с помощью программируемых клавиш. В этом режиме включается противобликовое устройство, которое отфильтровывает избыточный солнечный свет, снижая тем самым риск неправильного считывания или неверной интерпретации результатов измерения.

Режим отображения в ночное время

Этот режим специально создан для просмотра в условиях недостаточного освещения. В этом случае включаются высокие уровни контрастности между фоновой засветкой экрана и изображениями сигналов. Этот режим активируется нажатием одной клавиши, после чего экран автоматически настраивается для обеспечения правильного и чёткого контраста между отображениями сигналов с помощью цветовой коррекции в условиях темноты. Этот режим особенно полезен при измерении характеристик высокоскоростных, и особенно неповторяющихся, сигналов.

Глубина памяти 2 Мвыб и частота дискретизации 2 Гвыб/с позволяют детально анализировать захваченные глитчи

Хороший осциллограф должен обладать ещё лучшими характеристиками для углублённого анализа захваченных глитчей. С глубиной памяти 2 Мвыб и частотой дискретизации 2 Гвыб/с неповторяющиеся сигналы могут быть захвачены в более широком диапазоне значений коэффициента развёртки. Более того, функция задержанной развёртки позволяет работать более продуктивно за счёт одновременного просмотра сигналов, захваченных в течение некоторого времени, и исследования в увеличенном масштабе их наиболее тонких деталей.

Изоляция между каналами, соответствующая нормам категории безопасности CAT III 600 V

U1610/U1620A расширяют максимально допустимые значения входных параметров для обеспечения измерения высоких напряжений и выбросов напряжения, проводимых с помощью ручного осциллографа. За счёт использования наиболее устойчивого к внешним воздействиям способа изоляции технические специалисты могут теперь в полевых условиях проводить измерения, изолированные от цепей заземления. Такой вид изоляции позволяет индивидуально изолировать каждый канал друг от друга, а также от других неизолированных системных компонентов.

Выбор одного из 10 языков для работы с осциллографом

U1610A/U1620A позволяют выбрать один из 10 языков (английский, французский, немецкий, итальянский, испанский, португальский, традиционный и упрощенный китайский, японский и корейский) для интерфейса пользователя и справочной системы прибора.

Технические характеристики осциллографа

	U1610A	U1620A
Система вертикального отклонения		
Полоса пропускания (-3 дБ)	100 МГц	200 МГц
Погрешность коэффициента на постоянном токе	±4% от полной шкалы (полная шкала эквивалентна 8 делениям)	
Погрешность отсчета по курсору (два курсора)	±(погрешность коэф. усиления на пост. токе + 0,4 % от полной шкалы (-1 мл. р.))	
Время нарастания переходной характеристики	3,50 нс (тип.)	1,75 нс (тип.)
Коэффициенты отклонения	от 2 мВ/дел до 50 В/дел	
Максимальное входное напряжение	CAT III 600 V (с пробником 10:1) CAT III 300 V (прямое подключение к входу)	
Смещение	±4 делений	
Динамический диапазон	±8 делений	
Входной импеданс	1 МОм ±1%, ~ 22 pF ±3 pF	
Связь по входу	по переменному току (закрытый вход), по постоянному току (открытый вход)	
Ограничение полосы пропускания	10 кГц или 20 МГц (по выбору)	
Развязка между каналами	CAT III 300 V (при одинаковом коэф.-те отклонения)	
Пробники	U1560-60001: пассивный пробник 1:1 U1561-60001: пассивный пробник 10:1 U1562-60001: пассивный пробник 100:1	
Коэффициенты деления пробников	1:1, 10:1, 100:1	
Выход сигнала для компенсации пробника	Частота около 1 кГц, напряжение около 5 В (размах)	
Уровень шума (размах) (тип.)	3% от полной шкалы или 5 мВ (большее из значений)	
Погрешность установки напряжения смещения постоянного тока по вертикали	±0,1 дел ±2,0 мВ ±0,5 % от установленного значения	
Погрешность отсчета по курсору (один курсор)	±(погрешность коэф. усиления на пост. токе + погрешность установки напряжения смещения по вертикали +0,2 % от полной шкалы (-1/2 мл. разряда))	
Погрешность отсчета по курсору (два курсора)	±(погрешность коэф. усиления на пост. токе + 0,4 % от полной шкалы (-1 мл. р.))	
Горизонтальная развертка		
Коэффициенты развёртки	от 50 нс/дел до 50 с/дел	от 2 нс/дел до 50 с/дел
Разрешение	100 пс (5 нс/дел)	40 пс (2 нс/дел)
Погрешность частоты опорного сигнала	25 x 10 ⁻⁶	25 x 10 ⁻⁶
Положения опорной точки на экране	слева, центр, справа	
Диапазон задержки (предпусковая)	ширина экрана или 120 мкс (меньшее из значений)	ширина экрана или 1 мс (меньшее из значений)
Диапазон задержки (послепусковая)	от 50 мс до 500 с	от 20 мс до 500 с
Разрешение задержки	100 пс (5 нс/дел)	40 пс (2 нс/дел)
Погрешность измерения времени задержки на одном канале	±0,0025% от отсчёта ±0,17% от ширины экрана ±60 пс	
Погрешность измерения времени задержки между каналами	±0,0025% от отсчёта ±0,17% от ширины экрана ±120 пс	
Режимы развёртки	Main (основная), Zoom (задержанная), XY, Roll (прокрутка)	
Панорамирование и масштабирование	экран разделяется на две половины, в верхней половине экрана отображается основная развёртка, а в нижней - увеличенный (растянутый) участок основной развёртки	

Система сбора данных

Максимальная частота дискретизации	1 Гвыб/с в режиме чередования двух каналов, 500 Мвыб/с для каждого канала	2 Гвыб/с в режиме чередования двух каналов, 1 Гвыб/с для каждого канала
Максимальная глубина памяти сигнала	120 Квыб в режиме чередования двух каналов, 60 Квыб на канал,	2 Мвыб в режиме чередования двух каналов, 1 Мвыб на канал,
Разрешение по вертикали	8 бит	8 бит
Обнаружение пиков	>10 нс	>5 нс
Число усреднений	Выбирается от 2 до 8192 с шагом степени числа 2	
Фильтр	Ограничение по полосе пропускания 10 кГц и 20 МГц	
Интерполяция	(Sin x)/x	

Система запуска

Источники	каналы 1, 2, внешний	
Режимы запуска	Auto (автоматический), Normal (по условиям запуска), Single (однократный)	
Виды запуска	по перепаду, глитчу, ТВ сигналу, N-му перепаду, условиям шин CAN, LIN	
Автонастройка (Autoscale)	Обнаружение и отображение всех активных каналов. Установка режима запуска по перепаду в канале с наибольшим номером, установка коэффициента отклонения и коэффициента развёртки для отображения примерно 2 периодов сигнала. Требования к сигналу: напряжение > 10 мВ (размах), коэффициент заполнения > 0,5 %, частота > 50 Гц.	
Время удерживания запуска	от ~ 60 нс до 10 с	
Пределы уровня запуска	±6 делений от центра экрана	
Чувствительность запуска не менее 10 мВ/дел	0,5 деления больше 1 дел или 5 мВ	
Погрешность уровня запуска	±0,5 деления	
Вид связи в тракте запуска	AC (по переменному току, ~10 Гц), DC (по постоянному току), LF Reject (подавление НЧ помех ~35 кГц), HF Reject (подавление ВЧ помех ~35 кГц)	

Внешний запуск	
входной импеданс	1МОм, ~10 пФ
макс. входное напряжение	CAT III 300 V
диапазон уровней запуска	при связи по постоянному току: ±5 В
полоса	100 кГц

Функциональные возможности измерений

Автоматические измерения	задержка, коэффициент заполнения для положительных и отрицательных импульсов, длительность фронта/среза, частота, период, фазовый сдвиг, значение времени, соответствующее максимуму/минимуму, длительность положительного/отрицательного импульса, амплитуда, среднее значение, уровень основания/вершины, среднее значение за период, макс./мин. значение, выброс за фронтом, размах, выброс до фронта, среднее квадратическое отклонение, СКЗ напряжения, активная/кажущаяся/реактивная мощность, коэф-т мощности
Математические функции	CH1 + CH2, CH1 - CH2, CH2 - CH1, CH1 x CH2, CH1/CH2, CH2/CH1, d/dt (CH1), d/dt (CH2), ∫(CH1)dt, ∫(CH2)dt
Курсоры	Устанавливаются вручную или автоматически для отсчета разности значений напряжения или времени
Число точек БПФ	1024
Виды весовой обработки (окна)	прямоугольная, Хэннинга, Хэмминга, Блэкмана-Харриса, плоской вершины

Система отображения

Дисплей	5,7-дюймовый ЖК дисплей на тонкоплёночных транзисторах с разрешением VGA и возможностью просмотра даже при ярком солнечном свете
Разрешение	VGA (область экрана): 640 x 480
Функции управления	включение/выключение векторов, интерполяция sin x/x, бесконечного послесвечения, управление интенсивностью задней подсветки, цветовая коррекция, очистка дисплея
Часы реального времени	возможность установки пользователем времени и даты
Встроенная оперативная справочная система	функциональная подсказка, отображаемая при нажатии клавиши Help
Запоминающие устройства	внутреннее запоминающее устройство позволяет запоминать и вызывать 10 конфигураций установок органов управления и графиков сигнала.
Тип и формат запоминаемых данных	хост-порт USB 2.0 Full Speed форматы изображения: .bmp (8 и 24 бита), .png (24 бита) формат данных: .csv
Порты ввода/вывода	хост-порт USB 2.0 full-speed, порт устройства USB 2.0 full-speed
Совместимость с принтерами	PCL Inkjet, PCL Laser

Технические характеристики мультиметра

Базовые функции

Разрешение	10000 отсчетов, авт. определение полярности
Автоматический/ручной выбор пределов	Да
Измерение истинных СКЗ	Да

Измерения

Напряжение пост. тока	
Пределы	от 1000,0 мВ до 1000,0 В
Погрешность	0,09% + 5 е.м.р.
Напряжение переменного тока	
Пределы	от 1000,0 мВ до 1000,0 В
Погрешность	1,0% + 5 е.м.р.
Полоса частот	от 40 Гц до 1 кГц
СКЗ суммы напряжения перемен. и постоянного тока	
Пределы	от 1000,0 мВ до 1000,0 В
Погрешность	1,2% + 10 е.м.р.
Полоса частот	от 40 Гц до 1 кГц

Испытание диодов	
Предел	1 В, прибор будет издавать звуковой сигнал, когда значение отсчета ниже - 50 мВ.

Непрерывность электрических цепей	
Прибор будет издавать звуковой сигнал, когда сопротивление < 10 Ом/	

Сопротивление	
Пределы	от 1000,0 Ом до 100,00 МОм
Погрешность	0,9% + 3 е.м.р.

Емкость	
Пределы	от 1000,0 нФ до 10,000 мФ
Погрешность	2% + 4 е.м.р.

Температура с термопарой типа K	
Пределы	от минус 50°C до 1000°C
Погрешность	2% + 2°C

Частота	
Пределы	от 100,00 Гц до 1000,0 кГц
Погрешность	0,03% + 3 е.м.р.

Регистратор данных

Источник	результаты измерений осциллографа и цифрового мультиметра
----------	---

Общие характеристики

Сетевой адаптер	напряжение сети питания: 50/60 Гц, от 100 до 240 В, переменного тока, 1,6 А; выходное напряжение: 12 В постоянного тока
Батарея	перезаряжаемая литий-ионная (Li-Ion) батарея 10,8 В, время работы: 3 часа

Рабочие условия эксплуатации	
Температура	от 0 до 50 °C (только с батареей) от 0 до 40 °C (с сетевым адаптером)
Относительная влажность	от 0 до 80% (от 0 до 35 °C от 0 до 50% (от 35 до 40/50 °C)
Высота над уровнем моря	до 2000 м
Степень загрязнения	2

Предельные условия (хранение)	
Температура	от -20 °C до 70 °C
Относительная влажность	от 0 до 80%
Высота над уровнем моря	до 15000 м

Механическая вибрация	протестировано на соответствие IEC 60068-2-27
Механический удар	протестировано на соответствие IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-64

Соответствие требованиям по технике безопасности	IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001
--	----------------------------------

Соответствие требованиям ЭМС	IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
------------------------------	----------------------------------

Степень защиты оболочки оборудования	соответствует степени защиты IP 41 в соответствии IEC 60529
--------------------------------------	---

Габаритные размеры	183 мм x 270 мм x 65 мм
--------------------	-------------------------

Масса	< 2,5 кг
-------	----------

Срок гарантии	3 года
---------------	--------

Информация для заказа

U1610A Ручной цифровой осциллограф с полосой пропускания 100 МГц
U1620A Ручной цифровой осциллограф с полосой пропускания 200 МГц
 Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), сетевой шнур и адаптер сети переменного тока, литий-ионная батарея, кабель USB, измерительные щупы для мультиметра, пробник (10:1) (2 шт.), сертификат калибровки

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

U1560A	Осциллографический пробник (1:1), CAT III, 300 V
U1561A	Осциллографический пробник (10:1), CAT III, 600 V
U1562A	Осциллографический пробник (100:1), CAT III, 600 V
U1572A	Литий-полимерная батарея
U1573A	Настольное зарядное устройство и литий-полимерная батарея
U1574A	Адаптер сети переменного тока
U1575A	Настольное зарядное устройство
U1577A	Кабель USB 2.0 (вилка Type-A - вилка Type-A)
U1591A	Мягкая сумка для переноски



U1602B
U1604B

- Решение “три в одном”: 2-канальный осциллограф, цифровой мультиметр истинных СКЗ и регистратор данных
- Большой цветной дисплей 4,5 дюйма (11,4 см)
- Частота дискретизации до 200 Мвыб/с
- Глубина памяти сигнала 125000 выб/канал
- Масштабирование и математические функции над сигналами двух каналов (включая БПФ для U1604B)
- Интерфейс USB 2.0 Full Speed в стандартной комплектации



Ручные цифровые осциллографы серии U1600B включают две модели: U1602B с полосой пропускания 20 МГц и U1604B с полосой пропускания 40 МГц. Они предназначены для специалистов, занимающихся автоматизацией в различных отраслях промышленности, управлением технологическими процессами, техническим обслуживанием и ремонтом оборудования, сервисным обслуживанием автомобилей.

Четкое распознавание исследуемых сигналов

Возможность четкой идентификации исследуемых сигналов на одном из двух каналов благодаря большому ЖК экрану с размером 4,5 дюйма (11,4 см) и разрешением 320 x 240 точек.

Эффективный захват и точная локализация сигналов

С реального времени частотой дискретизации до 200 Мвыб/с можно эффективно захватывать аномалии. Глубокая память 125 Кбайт на канал серии U1600B позволяет захватывать неповторяющиеся сигналы в течение длительных временных интервалов. Развитые виды запуска (запуск по перепаду, по длительности импульса, по кодовому слову и по видеосигналу) еще больше способствуют быстрой локализации событий.

Быстрый анализ сигналов с помощью функций БПФ и математической функции над данными двух каналов

Для сложения и вычитания сигналов следует использовать математическую функцию над данными двух каналов U1604B. С помощью функции БПФ в U1604B можно исследовать сигналы с использованием одной из четырех весовых функций: прямоугольной, Хэннинга, Хэмминга, Блэкмана-Харриса.

22 автоматических измерения

Можно одновременно выполнять и отображать результаты четырех различных видов измерений из 22 доступных автоматических видов измерений.

Память для запоминание сигналов и настроек прибора

До 10 сигналов и установок конфигурации можно запомнить и вызвать в любое время для экономии времени испытаний. Можно также запомнить сигналы и установки в накопителе с интерфейсом USB через хост-порт USB прибора.

Встроенные функции цифрового мультиметра

Осциллографы серии U1600B могут выполнять функции цифрового мультиметра истинных СКЗ с полной шкалой до 6000 отсчетов с широким набором измерительных функций, включая измерение напряжения, сопротивления, емкости, температуры, испытание диодов, проверку неразрывности цепей.

Удобные и простые средства подключения к ПК

Осциллографы серии U1600B поставляются с портом USB 2.0 Full Speed в стандартной комплектации. Вместе с программой PC Link, включенной в комплект поставки, это позволяет дистанционно управлять прибором и обмениваться данными с ПК. Используя программу PC Link, можно также выполнять напоминание, вызов и документирование данных.

Гарантированные технические характеристики

	U1602B	U1604B
Решение “три в одном”: осциллограф, мультиметр, регистратор данных	Да	Да
Дисплей	4,5 дюйма (11,4 см)	4,5 дюйма (11,4 см)
Число осциллогр. каналов	2	2
Полоса пропускания	от 0 до 20 МГц	от 0 до 40 МГц
Максимальная частота дискретизации	100 Мвыб/с на канал; 200 Мвыб/с в режиме чередования двух каналов	100 Мвыб/с на канал; 200 Мвыб/с в режиме чередования двух каналов
Максимальная длина записи	До 125000 выб, просматриваемых на экране с функцией масштабирования	До 125000 выб, просматриваемых на экране с функцией масштабирования
Функции курсоров и масштабирования	Да	Да
Математические функции над сигналами 2 каналов	CH1 + CH2, CH1 – CH2, CH2 – CH1	CH1 + CH2, CH1 – CH2, CH2 – CH1
Быстрое преобразование Фурье (весовая функция)	Нет	Да (прямоугольная, Хэннинга, Хэмминга, Блэкмана-Харриса)
Внутреннее запоминающее устройство осциллографа	до 10 установок конфигурации и графиков	до 10 установок конфигурации и графиков
Измерения осциллографа	до 22 видов измерений	до 22 видов измерений
Связь по входу	закрытый вход, открытый вход, заземление входа	закрытый вход, открытый вход, заземление входа
Коэффициенты развёртки	от 50 нс/дел до 50 с/дел	от 10 нс/дел до 50 с/дел
Время нарастания	< 17,5 нс	< 8,8 нс
Разрешение	2 нс	400 пс
Входной импеданс	1 МОм, емкость < 20 пФ	1 МОм, емкость < 20 пФ
Виды запуска	по перепаду, длительности импульса, кодовому слову, видеосигналу	по перепаду, длительности импульса, кодовому слову, видеосигналу
Режимы запуска	Auto (автоматический), Normal (по условиям запуска), Single (однокр.)	Auto (автоматический), Normal (по условиям запуска), Single (однокр.)
Число отсчетов полной шкалы мультиметра	6000 отсчетов	6000 отсчетов
Измерение напряжения постоянного тока, истинного СКЗ напряжения переменного тока	600 В макс.	600 В макс.
Измерение сопротивления	60 МОм макс.	60 МОм макс.
Измерение ёмкости	300 мкФ макс	300 мкФ макс
Источник для регистратора данных	Результаты измерений цифрового мультиметра	Результаты измерений цифрового мультиметра
Метод записи регистратора данных	Выбор для регистрации минимального, максимального или среднего значения	Выбор для регистрации минимального, максимального или среднего значения
Длина записи	250 выб	250 выб
Временной интервал записи	от 150 секунд до 20 дней	от 150 секунд до 20 дней
Интерфейс USB (хост) для внешней памяти	Опция	Опция
Интерфейс	USB 2.0 Full Speed	USB 2.0 Full Speed
Батарея	Ni-MH, 7,2 В, 4500 мА	Ni-MH, 7,2 В, 4500 мА
Соответствие требованиям безопасности	CAT III 300 В, CSA, CE	CAT III 300 В, CSA, CE

Информация для заказа

U1602B Ручной цифровой осциллограф с полосой пропускания 20 МГц
U1604B Ручной цифровой осциллограф с полосой пропускания 40 МГц
 Комплект поставки: осциллографический пробник (1:1) U1560A; осциллографический пробник (10:1) U1561A; батарея (Ni-MH, 7,2 В, 4500 мА) U1571A; измерительные щупы для мультиметра U1580A; заземляющий проводник с зажимом типа “крокодил” (2 шт.); зажим типа “крокодил” (3 шт.); выдвижной зажим в виде крючка (2 шт.); кабель интерфейса USB; сетевой шнур и адаптер сети переменного тока; компакт-диск Product Reference, содержащий руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию (User’s and Service Guide), краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide) и программу PC Link; сертификат калибровки

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

U1560A Осциллографический пробник (1:1), CAT III, 300 В
U1561A Осциллографический пробник (10:1), CAT III, 600 В
U1562A Осциллографический пробник (100:1), CAT III, 600 В
U1580A Измерительные щупы для мультиметра
U1571A Ni-MH батарея, 7,2 В, 4500 мА
U1590A Мягкая сумка для переноски
U1583A Токковые клещи для измерения силы переменного тока
U1586A Адаптер для измерения температуры
Опция 001 Порт USB 2.0 Full Speed (хост)

- Встроенный светодиодный фонарик для подсветки рабочей зоны измерения
- Мигание задней подсветки дисплея как дополнительное средство визуальной сигнализации при проверке неразрывности электрических цепей в условиях повышенного уровня шума
- Функция Vsense для бесконтактного обнаружения напряжения переменного тока
- Функция регистрации данных (сохранение до 10 отсчётов)
- Кабель IR-USB для обеспечения пересылки данных в ПК с целью регистрации



В случае проведения измерений при недостаточной освещенности, повышенном уровне шума или даже в опасных условиях ручные цифровые мультиметры серии U1230 снабжены такими свойствами, которые защищают пользователя, предвосхищая развитие событий по наилучшему варианту. Эргономичный корпус мультиметра позволяет без посторонней помощи во время проведения измерений подсветить рабочую зону, используя встроенный фонарик, одновременно выбирая вид измерения поворотным переключателем режимов.

Функция Vsense обеспечивает бесконтактное обнаружение напряжения переменного тока, а проверка неразрывности электрической цепи легко выполняется с помощью звуковой и визуальной (мигающая задняя подсветка) сигнализации. При использовании мультиметров серии U1230 пользователю становится удобнее работать в тех условиях, в которых он находится.

Эргономичный корпус с встроенным фонариком

Разработанные для пользователей, вынужденных работать в условиях недостаточной освещенности, мультиметры серии U1230 позволяют без посторонней помощи во время проведения измерений подсветить рабочую зону с помощью легко активируемого встроенного фонарика. Эргономичный корпус мультиметра легко ложится в руку, а удобный поворотный переключатель позволяет легко выбирать измерительные функции.

Звуковая и визуальная (мигающая задняя подсветка) сигнализация при проверке неразрывности электрических цепей

Мультиметры серии U1230 обеспечивают проверку неразрывности электрических цепей в условиях недостаточной освещенности и повышенного уровня шума. Звуковой сигнал и мигание задней подсветки дисплея образуют улучшенные средства визуальной и звуковой сигнализации неразрывности электрической цепи.

Бесконтактное обнаружение напряжения переменного тока с помощью функции Vsense (U1233A)

Уникальная функция Vsense, которой снабжена только модель U1233A, обеспечивает бесконтактное обнаружение напряжения переменного тока в непосредственной близости. Эта функция является дополнительным средством предупреждения при проведении измерений в опасных рабочих условиях, предотвращая любой контакт пользователя с проводами, находящимися под напряжением. В случае обнаружения напряжения U1233A генерирует уникальную комбинацию звукового сигнала тревоги и мигающего светодиода, предупреждая пользователя о наличии близости напряжения переменного тока, что особенно важно при работе в условиях недостаточной освещенности и повышенного уровня шума.

Технические характеристики

Базовые функции	U1231A/U1232A/U1233A
Разрешение	6000 отсчетов
Автоматический/ручной выбор пределов	Да
Аналоговая столбчатая диаграмма	Да
Задняя подсветка экрана	Да
Полоса частот при измерениях переменном токе	от 45 Гц до 1 кГц
Измерение истинных СКЗ	Да
Измерения	
Напряжение пост. тока	
Пределы	от 600 мВ до 600 В
Погрешность	0,5% + 5 е.м.р.
Напряжение переменного тока	
Пределы	от 600 мВ до 600 В
Погрешность	1,0% + 3 е.м.р.
Полоса частот	от 45 Гц до 1 кГц
Сила постоянного тока (только U1232A/U1233A)	
Пределы	от 60 мкА до 10 А
Погрешность	1,0% + 2 е.м.р.
Сила переменного тока (только U1232A/U1233A)	
Пределы	от 60 мкА до 10 А
Погрешность	1,5% + 3 е.м.р.
Полоса частот	от 45 до 500 Гц
Сопротивление	
Пределы	от 600 Ом до 60 МОм
Погрешность	0,9% + 3 е.м.р.
Частота	
Пределы	от 99,99 Гц до 99,99 кГц
Погрешность	0,1% + 2 е.м.р.
Емкость	
Пределы	от 1000 нФ до 10 мФ
Погрешность	1,9% + 2 е.м.р.
Температура (только U1233A) с термопарой типа К	
Пределы	от минус 40°C до 1372°C
Погрешность	1% + 1°C
Неразрывность электрических цепей (звуковой сигнализатор)	Да
Испытание диодов	Да
Обработка данных	
Регистрация минимального/максимального значений	Да
Удержание отсчёта на дисплее	Да
Удержание пика	Да
Измерения с нулевым значением	Да
Интерфейс для подключения к ПК	IR-USB
Специальные функции	
Встроенный фонарик	Да
Звуковая и визуальная (мигающая задняя подсветка) сигнализация	Да
Функция Vsense для бесконтактного обнаружения напряжения перемен. тока	(только U1233A)
Функция низкого импеданса	Да
Соответствие требованиям по технике безопасности	
Защита от перенапряжения	CAT III 600 В
Соответствие EN/IEC 61010-1:2001	Да
Соответствие CSA C22.2 No. 61010-1:2004	Да
Общие характеристики	
Диапазон рабочих температур	от минус 20 до 55 °C
Относительная влажность	от 0 до 80%
Батареи (в комплекте поставки)	4 x 1,5 В (тип AAA)
Время работы от батарей	500 часов
Габаритные размеры	169 мм x 86 мм x 52 мм
Гарантийный срок	3 года

Информация для заказа

U1231A Ручной цифровой мультиметр

U1232A Ручной цифровой мультиметр

U1233A Ручной цифровой мультиметр

Комплект поставки: четыре щелочные батареи типа AAA с напряжением 1,5 В, сертификат калибровки, измерительные щупы (19 мм и 4 мм) U1167A, краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide)

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

U1174A Мягкая сумка для переноски

U1168A Стандартный комплект измерительных щупов

U1171A Магнитный подвесной комплект

U1173A Кабель IR-USB



U1241B
U1242B

- Дисплей с полной шкалой до 10000 отсчетов
- Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока до 0,09%
- Измерение истинных СКЗ переменного тока
- Базовые функции — измерение напряжения и силы переменного и постоянного тока, сопротивления, частоты, испытание диодов, проверка неразрывности электрических цепей
- Расширенные функции — измерение емкости, температуры, регистрация минимального/максимального значений
- Настраиваемая задняя подсветка: — 2 уровня яркости
- Режим регистрации данных (только U1242B), встроенный счетчик переключений, функция измерения коэффициента гармоник (только U1242B), измерение температуры по двум каналам/разницы температур (только U1242B)



Ручные цифровые мультиметры серии U1240B компании Agilent предоставляют пользователю больше функциональных возможностей для контроля и более широкий выбор пределов измерения. Их особенностью является возможность отображения истинных СКЗ на дисплее с полной шкалой до 10000 отсчетов. Настраиваемая задняя подсветка позволяет выполнять работу даже при недостаточных условиях освещенности, в то же время увеличивая время действия батареи. Задачи технического обслуживания значительно упрощаются благодаря наличию встроенного счетчика переключений, функции измерения коэффициента гармоник, возможностей измерения температуры по двум каналам и разницы температур, выбираемых простым нажатием клавиши. Мультиметры обладают высокими характеристиками по безопасности, обеспечивая защиту в соответствии с нормами CAT III 1000 V. Они сертифицированы на соответствие стандартам CE, CSA и UL. Кроме того, мультиметры серии U1240A в стандартной комплектации поставляются с сертификатом калибровки и формуляром с данными испытаний.

Возможность эксплуатации в жестких условиях

- Литой защитный чехол из термопластичного эластомера.
- Защита по перенапряжению в соответствии с нормами категории CAT III 1000 V.
- Сертификация на соответствие нормам стандартов CE, UL, CSA.
- Диапазон рабочих температур: от -10 °C до 55 °C.

Технические характеристики

Функции	U1241B	U1242B
Дисплей	Двухстрочный	Двухстрочный
Разрешение	10000 отсчетов	10000 отсчетов
Автом. выбор пределов	Да	Да
Ручной выбор пределов	Да	Да
Истинные СКЗ	закрытый вход (AC)	закрытый вход (AC)
Напряжение пост. тока		
Предел	1000 В	1000В
Погрешность	0,15% + 5 е.м.р.	0,15% + 5 е.м.р.
Сила постоянного тока		
Предел	10 А	10 А
Погрешность	0,6% + 5 е.м.р.	0,6% + 5 е.м.р.
Сопротивление		
Предел	100 МОм	100 МОм
Погрешность	1,5% + 3 е.м.р.	1,5% + 3 е.м.р.
Напряжение перем. тока		
Предел	1000 В	1000 В
Погрешность	1% + 5 е.м.р.	1% + 5 е.м.р.
Сила переменного тока		
Предел	10 А	10 А
Погрешность	1% + 5 е.м.р.	1% + 5 е.м.р.
Частота		
Предел	1 МГц	1 МГц
Погрешность	0,03% + 3 е.м.р.	0,03% + 3 е.м.р.
Температура		
Тип термолары	К	J, K
Погрешность	1% + 1,8°C	1% + 1,8°C
Измерение по 2 каналам	Нет	Да
Измерение разницы	Нет	Да
Емкость		
Предел	1000 нФ – 10 мкФ	1000 нФ – 10 мкФ
Погрешность	2% + 3 е.м.р.	2% + 3 е.м.р.
Неразрывность электрич. цепей (звук. сигнализатор)		
	Да	Да
Испытание диодов		
	Да	Да
Режим регистрации данных		
	Нет	Да
Встр. счетчик переключений		
	Нет	Да
Измерение коэффициента гармоник		
	Нет	Да
Регистрация минимального/максимального значений		
	Да	Да
Задняя подсветка		
	Настраиваемая - 2 уровня яркости	
Источник питания		
	4 стандартные батареи типа AAA 1,5 В	
Диапазон рабочих температур		
	от минус 10 °C до 55 °C	
Габаритные размеры		
	193,8 мм x 92,2 мм x 58,0 мм	
Масса		
	450 г с батареями; 400 г без батарей	
Гарантийный срок		
	3 года	

Информация для заказа

U1241B Ручной цифровой мультиметр

U1242B Ручной цифровой мультиметр

Комплект поставки: четыре щелочные батареи типа AAA с напряжением 1,5 В, сертификат калибровки, измерительные щупы (19 мм и 4 мм), краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), компакт-диск с документацией

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

U1162A Два зажима типа "крокодил"

U1163A Два зажима для подключения к выводам ИС для монтажа на поверхность

U1164A Два пробника с тонкими наконечниками

U1181A Погружной пробник для измерения температуры продуктов питания, масла и других жидкостей в диапазоне от -50 °C до 700 °C

U1182A Промышленный датчик для измерения температуры поверхностей твердых тел в диапазоне от -50 °C до 400 °C

U1183A Датчик температуры воздуха для измерения температуры воздуха в сушильных камерах, трубах и окружающей среды от -50 °C до 800 °C

U1184A Адаптер температурного пробника

U1185A Термопарный пробник (типа J) и адаптер

U1186A Термопарный пробник (типа K) и адаптер

U1583A Токовые клещи (расширяют диапазон измерения силы переменного тока до 400 А)


 U1251B
 U1252B
 U1253B

- Двухстрочный дисплей с полной шкалой до 50000 отсчетов
- Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,025% (за 24 часа)
- Измерение истинных СКЗ суммы переменной и постоянной составляющей (AC + DC)
- 18 измерительных функций (включая измерение частоты, емкости, температуры, коэффициента заполнения и длительности импульсов), регистрация минимального/максимального значений
- Возможность регистрации данных в ручном или автоматическом режиме с помощью кабеля для связи с ПК (IR-USB)
- Встроенная функция заряда батарей
- Программируемый генератор прямоугольных импульсов (только U1252B/3B)
- Частотомер до 20 МГц (только U1252B/3B)



Ручные цифровые мультиметры серии U1250 компании Agilent превышают ожидания пользователя, связанные с ручными цифровыми мультиметрами, предоставляя значительно более эффективный набор свойств и более высокие рабочие характеристики для его потребностей использования. Ручные цифровые мультиметры серии U1250 обладают разрешающей способностью 4,5 разряда при полной шкале до 50000 отсчетов на двухстрочном дисплее с высококонтрастной голубой подсветкой. Обеспечивается точное измерение истинных СКЗ и основная погрешность измерения напряжения постоянного тока до 0,025%. Такие свойства мультиметров позволяют быстро выполнять измерения при аттестационных испытаниях, проверках на соответствие допускам и поиске неисправностей, связанных с выходом параметра за допустимые пределы.

Объединение функций четырех приборов в одном позволяет эффективнее использовать средства и рабочее место

Ручные цифровые мультиметры серии U1250 обладают многими функциями, которые обычно ожидают увидеть в настольных мультиметрах. Эти приборы, являясь полнофункциональными цифровыми мультиметрами, снабжены также тремя дополнительными функциями, которые необходимы для современной сложной сферы технического обслуживания - функциями частотомера, генератора прямоугольных импульсов и термометра. Экономя средства и более эффективно используя рабочее место, пользователь получает при этом все преимущества богатого набора функциональных возможностей и свойств.

Быстрое обнаружение проблем

Возможности мультиметров серии U1250 выходят за рамки обычных измерений. Эти приборы обеспечивают также возможность регистрации данных как в ручном, так и автоматическом режиме с использованием интерфейсного кабеля для связи с ПК. Поставляемая с мультиметрами программа Agilent GUI Data Logger позволяет пользователю настроить функции регистрации данных под свои потребности и легко обнаружить аномалии при использовании табличного или графического формата отображения. Кроме того, мультиметры серии U1250, обеспечивая точные измерения истинных СКЗ, вызывают большее доверие при отыскании неисправностей. Развитые математические функции приборов позволяют обрабатывать полученные данные с целью дальнейшего снижения погрешностей измерений.

Прочность и безопасность

Ручные мультиметры серии U1250 можно использовать практически при любых условиях окружающей среды. Эти приборы имеют прочный корпус с амортизирующими вставками и обеспечивают нормированные характеристики в диапазоне рабочих температур от минус 20 °С до +55 °С. Кроме того, эти приборы сертифицированы по нормам CAT III 1000 V (соответствуют IEC 61010), что позволяет уверенно использовать их для измерений в электрических установках зданий между главным выключателем и розетками распределительной сети, в том числе для измерений на оборудовании, которое постоянно подключено к сети.

Технические характеристики

Функции	U1251B	U1252B/3B
Тип двухстрочного дисплея	ЖК	ЖК (U1252B) OLED (U1253B)
Разрешение	50000 отсчетов	50000 отсчетов
Автом. переключ. пределов	Да	Да
Ручное переключ. пределов	Да	Да
Истинные СКЗ	закрытый вход (AC)	откр. вход. (AC + DC)
Напряжение пост. тока		
Пределы	до 1000В	от 100 мВ до 1000В
Погрешность	0,03% + 5 е.м.р.	0,025% + 5 е.м.р.
Сила постоянного тока		
Пределы	до 10 А	от 500 мкА до 10 А
Погрешность	0,1% + 5 е.м.р.	0,05% + 5 е.м.р.
Сопротивление		
Пределы	до 500 МОм	до 500 МОм
Погрешность	0,08% + 5 е.м.р.	0,05% + 5 е.м.р.
Напряжение перем. тока		
Предел	до 1000 В	до 1000 В
Погрешность	0,6% + 25 е.м.р.	0,4% + 25 е.м.р.
Сила переменного тока		
Предел	от 500 мкА до 10 А	от 500 мкА до 10 А
Погрешность	0,8% + 20 е.м.р.	0,7% + 20 е.м.р.
Частота		
Предел	1 МГц	20 МГц
Погрешность	0,02% + 3 е.м.р.	0,02% + 3 е.м.р.
Температура		
Тип термодпары	К	J, K
Погрешность	0,3% + 3°C	0,3% + 3°C
Емкость		
Предел	10 нФ – 100 мФ	10 нФ – 100 мФ
Погрешность	1% + 5 е.м.р.	1% + 5 е.м.р.
Проводимость	Да	Да
Непрерывность электрич. цепей (звук. сигнализатор)	Да	Да
Испытание диодов	Да	Да
Выход генератора прямоугольных импульсов	–	Да
Коэффициент заполнения/ длительность импульсов	Да	Да
Измерения с нулев. значением	Да	Да
Преобразование в дБ	Да	Да
Регистр. мин./макс. значений	Да	Да
Память отсчетов (ручн. режим)	100	100
Авт./ручная регистр. данных	Да	Да
Интерфейс	IR-USB	IR-USB
Столбчатая диаграмма	Да	Да
Источник питания	Батарея 9 В	Ni-MH батарея
Диапазон рабочих температур	от минус 20 °С до 55 °С	
Габаритные размеры	203,5 мм x 94,4 мм x 59,0 мм	
Масса (с батареями)	504 ± 5 г (U1251B); 527 ± 5 г (U1252B/3B)	
Гарантийный срок	3 года	

Информация для заказа

U1251B Ручной цифровой мультиметр

U1252B Ручной цифровой мультиметр

U1253B Ручной цифровой мультиметр с OLED дисплеем

Комплект поставки: сертификат калибровки; формуляр с данными испытаний; измерительные щупы (19 мм и 4 мм); захваты типа "крокодил"; краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide); компакт-диск, содержащий руководство по эксплуатации и обслуживанию (User's and Service Guide), прикладное программное обеспечение и драйверы; щелочная батарея 9 В (U1251B), перезаряжаемая никель-металлогидридная (Ni-MH) батарея с сетевым адаптером (U1252B/3B)

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

U1161A Расширенный комплект измерительных щупов

U1173A Кабель IR-USB

U1271A
U1272A
U1273A

- OLED дисплей для обеспечения высокого уровня яркости и более широкого угла обзора (до 160 градусов) (только U1273A)
- Интеллектуальные функции для улучшения производительности и безопасности: функция низкого импеданса (только U1272A/73A), функция Smart Ω (только U1272A/73A), ФНЧ, быстрая идентификация типа сигнала Qik-V (только U1271A)
- Не только звуковая, но и визуальная (мигающая задняя подсветка) индикация неразрывности электрических цепей при плохом освещении или в шумной обстановке
- Эргономическая форма корпуса для более удобного захвата
- Пыле- и влагозащищённый корпус (соответствует категории защиты IP 54)
- Двухстрочный дисплей с полной шкалой до 30000 отсчетов
- Измерение истинных СКЗ суммы переменной и постоянной составляющей (AC + DC) (только U1272A)
- Защита от перенапряжения в соответствии с нормами категории CAT III 1000 В и CAT IV 600 В
- Удобный доступ к предохранителям
- Удобное подключение к ПК с помощью кабеля IR-USB, поставляемого по дополнительному заказу
- Внутренняя память для регистрации данных



Функция низкого импеданса (Z_{Low})

Модели U1272A и U1273A - это мультиметры с двойным входным импедансом. Высокий входной импеданс мультиметра предпочтительнее при проведении большинства электрических измерений, поскольку в этом случае он не будет нагружать испытываемую схему. Однако, для получения точных результатов измерения в схемах, которые могут содержать паразитные напряжения, функция низкого импеданса U1272A/73A (2 кОм) приходится кстати. Паразитные напряжения обычно образуются в незапитанных электрических проводах, которые находятся по соседству с запитанными, за счёт ёмкостной и индуктивной связи между этими проводами. Когда пара измерительных щупов подключена к разомкнутой схеме и нейтральному проводу, схема становится замкнутой и образует делитель напряжения с входным импедансом мультиметра. Мультиметр с высоким импедансом достаточно чувствителен при измерении напряжения, наводимого в разомкнутом проводе, давая неточную индикацию о том, что этот провод находится под напряжением. Функция низкого импеданса служит для исключения неверных отсчётов за счёт рассеяния паразитных напряжений, за счёт чего улучшается безопасность работы и эффективность измерений под напряжением.

Фильтр нижних частот (ФНЧ)

Мультиметры серии U1270 имеют фильтр нижних частот с полосой пропускания 1 кГц для точного измерения напряжения на выходе частотно-регулируемого электропривода. Эта функция позволяет исключить высокочастотный шум и гармоники.

Функция "Smart Ω"

Модели U1272A и U1273A обеспечивают дополнительный предел 30 Ом для измерения малых значений сопротивления. Функция "Smart Ω" доступна для пределов измерения от 30 Ом до 300 кОм. Она улучшает точность измерения, выполняя компенсацию смещения и удаляя остаточное напряжение постоянного тока до 1000 мВ, наводимое блуждающими токами и термо-ЭДС. Эта функция позволяет проводить измерение сопротивления без отключения измеряемой схемы от источника питания. Используя эту функцию, на второй строке дисплея можно получить значение тока утечки.

Технические характеристики

Базовые функции	U1271A	U1272A/U1273A
Разрешение дисплея	30000 отсчетов	30000 отсчетов
Тип двухстрочного дисплея	ЖК	ЖК (U1272A) OLED (U1273A)
Автом./ручное переключ. пределов	Да	Да
Столбчатая диаграмма	Да	Да
Полоса по переменному току	20 кГц	100 кГц
Истинные СКЗ	закрытый вход (AC)	откр. вход. (AC + DC)
Измерения		
Напряжение постоянного тока		
Пределы	от 300 мВ до 1000В	от 30 мВ до 1000 В
Погрешность	0,05% + 2 е.м.р.	0,05% + 2 е.м.р.
Напряжение переменного тока		
Пределы	от 300 мВ до 1000В	от 30 мВ до 1000 В
Погрешность	0,7% + 20 е.м.р.	0,6% + 20 е.м.р.
Полоса	от 45 Гц до 20 кГц	от 45 Гц до 100 кГц
Сила постоянного тока		
Пределы	от 300 мкА до 10 А	от 300 мкА до 10 А
Погрешность	0,2% + 5 е.м.р.	0,2% + 5 е.м.р.
Сила переменного тока		
Пределы	от 300 мкА до 10 А	от 300 мкА до 10 А
Погрешность	0,9% + 25 е.м.р.	0,6% + 25 е.м.р.
Сопротивление		
Пределы	от 300 Ом до 100 МОм	от 30 Ом до 300 МОм
Погрешность	0,2% + 5 е.м.р.	0,2% + 5 е.м.р.
Частота		
Пределы	от 99,999 Гц до 999,99 кГц	от 99,999 Гц до 999,99 кГц
Погрешность	0,005% + 5 е.м.р.	0,005% + 5 е.м.р.
Ёмкость		
Пределы	от 10 нФ до 10 мФ	от 10 нФ до 10 мФ
Погрешность	1% + 2 е.м.р.	1% + 2 е.м.р.
Температура		
Тип термопары	K: от -200 °C до 1372 °C	K: от -200 °C до 1372 °C J: от -200 °C до 1200 °C
Погрешность	1 % + 1 °C	1 % + 1 °C
Неразрывность электрических цепей (звуковой сигнализатор)	Да	Да
Испытание диодов	Да	Да
Обработка данных		
Регистр. мин./макс. значений	Да	Да
Удержание отсчёта на дисплее	Да	Да
Удержание пика	Да	Да
Ручная регистрация данных	200 выб	10000 выб
Измерения с нулевым значением	Да	Да
Интерфейс для подключения к ПК	IR-USB	IR-USB
Процент шкалы 4-20 мА	Да	Да
Специальные функции		
Звуковая и визуальная (мигающая задняя подсветка) сигнализация	Да	Да
Фильтр нижних частот (ФНЧ)	Да	Да
Функция низкого импеданса	—	Да
Функция "Smart Ω"	—	Да
Функция Qik-V	Да	—
Соответствие требованиям по технике безопасности		
Защита от перенапряжения	CAT III 1000 В, CAT IV 600 В	
Соответствие EN/IEC 61010-1:2001	Да	Да
Общие характеристики		
Батарея	AAA (4 шт.)	AAA (4 шт.)
Диапазон рабочих температур	от минус 20 °C до 55 °C	
Относительная влажность	от 0 до 80%	

Информация для заказа

U1271A Ручной цифровой мультиметр

U1272A Ручной цифровой мультиметр

U1273A Ручной цифровой мультиметр с OLED дисплеем

Комплект поставки: сертификат калибровки; формуляр с данными испытаний; измерительные щупы (4 мм); термопара типа K и адаптер; краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide); батарея AAA (4 шт.)

Приндаляемые, поставляемые по дополнительному заказу

U1171A Магнитный подвесной комплект

U1173A Кабель IR-USB

U1174A Мягкая сумка для переноски

U1180A Адаптер для термопар + комплект проводов, термопары типа J и K



U1401B

- Двухстрочный ЖК дисплей с яркой задней подсветкой
- Одновременное использование источника и измерителя
- Выход bipolarного напряжения и силы тока, генератора сигналов прямоугольной формы, ступенчато изменяющегося сигнала, пилообразного напряжения
- Полнофункциональный цифровой мультиметр с возможностью измерения температуры и частоты
- Удержание отсчета и регистрация минимального, максимального и среднего значений
- Регистрация данных при подключении к ПК с помощью кабеля IR-USB, поставляемого по дополнительному заказу
- Встроенная функция заряда батареек



Ручной многофункциональный калибратор/измеритель U1401B компании Agilent обладает полным набором возможностей, которые необходимы для быстрого выполнения приемочных испытаний, технического обслуживания или поиска неисправностей оборудования технологического контроля. U1401B обеспечивает легкость перемещения и проведения испытаний с использованием только одного прибора с прочной конструкцией, обладающего большим количеством функций.

Лёгкость перемещения, два прибора в одном

Калибровка средств автоматизации технологических процессов часто требует одновременных измерений с использованием цифрового мультиметра. Калибратор/измеритель U1401B компании Agilent заключает в себе два прибора и позволяет проводить калибровку во время измерения. Поместив U1401B в прочную сумку для переноски, пользователь готов к перемещению.

Полнофункциональный цифровой мультиметр

Калибратор/измеритель U1401B поставляется с широким набором функций измерений цифрового мультиметра, включая измерение напряжения и тока с учетом постоянной и переменной составляющих, измерение сопротивления, частоты, испытание диодов и неразрывности электрических цепей. Прибор также оснащен функциями регистрации данных, такими как удержание отсчета, регистрация минимального/максимального/среднего значений, регистрация данных при подключении к ПК.

Прочная конструкция, испытанная на соответствие строгим стандартам

U1401B поставляется в комплекте с надежным защитным чехлом и испытан на соответствие жестким промышленным стандартам. Кроме того, каждый калибратор/измеритель U1401B поставляется с 3-летней гарантией, и пользователь может быть уверен в достоверности решений задач калибровки.

Технические характеристики

Дисплей	двухстрочный, 50000 отсчетов, с задней подсветкой
Измерение напряжения постоянного тока	Пределы (разрешение) от 50 мВ до 250 В (от 1 мкВ до 10 мВ) Погрешность 0,03% + 5 е.м.р.
Измерение напряжения переменного тока	Пределы, разрешение от 50 мВ до 250 В (от 1 мкВ до 10 мВ) Погрешность от 45 Гц до 5 кГц: 0,7% + 40 е.м.р. от 5 кГц до 20 кГц: 1,5% + 40 е.м.р.

Измерение истинного СКЗ напряжения переменного тока (с учётом переменной и постоянной составляющих)

Пределы (разрешение)	от 50 мВ до 250 В (от 1 мкВ до 10 мВ)
Погрешность	от 45 Гц до 5 кГц: 0,8% + 40 е.м.р. от 5 кГц до 20 кГц: 1,6% + 40 е.м.р.

Измерение силы постоянного тока

Пределы (разрешение)	50 мА, 500 мА (1 мкА, 10 мкА)
Погрешность	0,03% + 5 е.м.р.

Измерение силы переменного тока

Пределы (разрешение)	50 мА, 500 мА (1 мкА, 10 мкА)
Погрешность	0,6% + 20 е.м.р.

Измерение истинного СКЗ силы переменного тока (с учётом переменной и постоянной составляющих)

Пределы (разрешение)	50 мА, 500 мА (1 мкА, 10 мкА)
Погрешность	0,7% + 25 е.м.р.

Измерение температуры (термопара типа К)

Пределы (разрешение)	от минус 40 до 1372 °C (0,1 °C)
Погрешность	0,3% + 3°C

Измерение сопротивления

Пределы (разрешение)	от 500 Ом до 50 МОм (от 0,01 Ом до 1 кОм)
Погрешность	0,15% + 5 е.м.р.

Испытания диодов и неразрывности электрических цепей

Прибор будет издавать звуковой сигнал, когда значение отсчета ниже приблизительно 50 мВ. При испытании электрических цепей на неразрывность прибор будет издавать звуковой сигнал, когда сопротивление ниже 10,00 Ом.

Испытательный ток приблизительно 0,45 мА

Отсчет в процентах от диапазона 4 - 20 мА или 0 - 20 мА

Режим захвата пиковых значений сигнала

Длительность сигнала	одиночное событие > 1 мс
Погрешность	2% + 400 на всех пределах

Измерение частоты

Пределы (разрешение)	от 100 Гц до 200 кГц (от 0,001 Гц до 10 кГц)
Погрешность	0,02% + 3 е.м.р.

Выходное напряжение и сила постоянного тока

Режим стабилизации напряжения (CV)

Пределы (разрешение)	±1,500 В, ±15,000 В (0,01 мВ, 1 мВ)
Погрешность	0,03% + 3 е.м.р.

Режим стабилизации тока (CC)

Пределы (разрешение)	±25,000 мА (1 мкА)
Погрешность	0,03% + 5 е.м.р.

Выходной сигнал прямоугольной формы

Частота (Гц)	
Пределы	0,5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800
Разрешение	0,01 Гц
Погрешность	0,005% + 1 е.м.р.
Кoeffициент заполнения (%)	
Пределы (разрешение)	от 0,39% до 99,60% (0,390625%)
Погрешность	0,01% + 0,2% [5]
Амплитуда (В)	
Пределы (разрешение)	5 В, 12 В, ±5 В, ±12 В (0,1 В)
Погрешность	2% + 0,4 В

Диапазон рабочих температур

от 0 до 40 °C

Габаритные размеры

192 мм x 90 мм x 54 мм

Масса

0,98 кг с чехлом и батареями

Гарантийный срок

3 года

Информация для заказа

U1401B Ручной многофункциональный калибратор/измеритель

Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), сертификат калибровки, стандартный комплект измерительных щупов для калибратора/измерителя, желтый измерительный щуп для режима имитации токовой петли, защитный чехол, аккумуляторная батарея, адаптер сети переменного/постоянного тока и сетевой шнур (соответствует стране, в которую поставляется прибор), сумка для переноски, компакт-диск с документацией, ПО регистрации данных

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

U5481A Кабель IR-USB

U1186A Термопара К-типа и адаптер

U1181A Погружной температурный пробник

U1182A Промышленный датчик для измерения температуры поверхностей

U1183A Датчик температуры воздуха

U1168A Стандартный комплект измерительных щупов

U1161A Расширенный комплект измерительных щупов

U5402A Желтый измерительный щуп для режима имитации токовой петли

U1731C
U1732C
U1733C

- Разрешающая способность: до 20000 отсчётов
- Основная погрешность измерения: 0,2%
- Широкий набор пределов измерения индуктивности, ёмкости и сопротивления с возможностью выбора от 3 до 5 частот измерения (до 100 кГц для U1733C)
- Функция автоматической идентификации (Ai) автоматически определяет и отображает тип компонента и виды измерений
- Детальный анализ компонентов с использованием функций измерения сопротивления постоянному току (DCR), эквивалентного последовательного сопротивления (ESR), полного импеданса (Z), тангенса угла потерь (D), добротности (Q) и фазового угла импеданса (θ)
- Время работы от батареи 16 часов/возможность работы от сети переменного тока
- Регистрация данных с запоминанием в ПК при использовании кабеля IR-USB, поставляемого по дополнительному заказу



Повышение частоты измерений до 100 кГц

Повышение частоты измерений до 100 кГц обеспечивает теперь большую гибкость и возможность испытания более широкого диапазона компонентов. Более высокое значение частоты измерения, например 100 кГц, важно для таких приложений, как измерение характеристик алюминиевых электролитических конденсаторов, используемых в схемах импульсных источников питания.

Автоматическая идентификация

При использовании функции автоматической идентификации (Ai) процедура испытаний упрощается и снижаются требования к опыту проведения измерений. Исключаются потери времени, связанные с неудачными попытками проведения измерений и ошибками – всё это посредством нажатия только одной клавиши. Эта уникальная функция автоматически выбирает соответствующий вид измерения (L, C или R) и режим (параллельное или последовательное подключение), не требуя от пользователя делать это вручную нажатием нужных клавиш.

Детальный анализ компонентов

Ручные измерители иммитанса (LCR) позволяют проводить измерения параметров различных типов компонентов, включая вторичные параметры, такие как тангенс угла потерь (D), добротность (Q) и фазовый угол импеданса (θ). Эта новая серия ручных приборов включает также другие функции, которые обеспечивают более детальный анализ компонентов. Например, встроенная функция измерения эквивалентного последовательного сопротивления (ESR) помогает пользователю лучше оценить характеристики внутреннего сопротивления, обычно обнаруживаемого в конденсаторах на выбранных частотах. Функция DCR - встроенная функция измерения сопротивления постоянному току, которая исключает необходимость использования отдельного цифрового мультиметра при проведении испытаний компонентов.

Технические характеристики

Измерения	Z/L/C/R/D/Q/w/ESR (U1731C, U1732C) Z/L/C/R/D/Q/w/ESR/DCR (U1733C)		
Двухстрочный дисплей	Первая строка L/C/R: макс. отображаемое значение 19999 Вторая строка D/Q: макс. отображаемое значение 999		
Авт. индикация полярности	только для U1732C/33C		
Задняя подсветка	только для U1732C/33C		
Частоты измерения	U1731C 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц U1732C 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц U1733C 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц		
Уровень тестового сигнала	Установка частоты	Уровень тестового сигнала	Частота тестового сигнала
	100 Гц	0,74 В СКЗ	100 Гц
	120 Гц	0,74 В СКЗ	120,481 Гц
	1 кГц	0,74 В СКЗ	1 кГц
	10 кГц	0,74 В СКЗ	10 кГц
	100 кГц	0,74 В СКЗ	100 кГц
Установки пределов допуска	1%, 5%, 10%, 20%		
Режимы переключения пределов	Автоматическое и ручное переключение пределов измерения		
Скорость измерения	1 измерение/с (ном.)		
Время отклика	~1 с/испытуемое устройство		
Авт. выключение питания	~0-99 мин (время бездействия)		
Источник питания	Щелочная батарея, 9 В, адаптер сети питания переменного тока и сетевой шнур поставляются по дополнительному заказу		
Потребление мощности	225 мВА макс. (без задней подсветки)		
Защитный предохранитель на входе	самовосстанавливающийся, защита от перегрузки по току		
Время действия батареи	16 часов (щелочная батарея)		
Индикатор заряда батареи	сигнализирует, когда напряжение падает ниже ~7,2 В		
Диапазон рабочих температур	от -10 до 55 °С, при относительной влажности от 0 до 80%		
Пред. условия (хранение)	от -20 до 70 °С, при относительной влажности от 0 до 80% (без батареи)		
Температурный коэфф-т	0,1 x (заданная погрешность)/°С (от -10 до 18 °С или от 28 до 55 °С)		
Масса	337 г с батареями		
Габаритные размеры	184 мм x 87 мм x 41 мм		
Техника безопасности и соответствие нормам электромагнитной совместимости	EN61010-1 (IEC61010-1:2001)		
Калибровка (поверка)	Рекомендуемый межповерочный интервал 1 год		
Гарантийный срок	3 года		

Информация для заказа

U1731C Ручной измеритель LCR

U1732C Ручной измеритель LCR

U1733C Ручной измеритель LCR

Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), сертификат калибровки, измерительные щупы с зажимами "крокодил", щелочная батарея 9 В

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

U1731P Комбинированный комплект (включает U1731C, сумку для переноски U5491A, кабель IR-USB U5481A, адаптер сети переменного тока и сетевой шнур U1780A, пинцет для измерения устройств с монтажом на поверхность U1782A)

U1732P Комбинированный комплект (включает U1732C, сумку для переноски U5491A, кабель IR-USB U5481A, адаптер сети переменного тока и сетевой шнур U1780A, пинцет для измерения устройств с монтажом на поверхность U1782A)

U1733P Комбинированный комплект (включает U1733C, сумку для переноски U5491A, кабель IR-USB U5481A, адаптер сети переменного тока и сетевой шнур U1780A, пинцет для измерения устройств с монтажом на поверхность U1782A)

U1174A Мягкая сумка для переноски

U5481A Кабель IR-USB

U1782A Пинцет для измерения устройств с монтажом на поверхность

U1780A Адаптер сети переменного тока и сетевой шнур, соответствующей стране, в которую поставляется прибор

U1781A Измерительные щупы с зажимами "крокодил"



U1701B

- Разрешающая способность: до 11000 отсчётов
- Двухстрочный дисплей с задней подсветкой
- Широкий диапазон измерения: от 0,1 пФ до 199,99 мФ
- Режим сравнения с 25 наборами установок верхних/нижних предельных значений
- Режим допускового контроля: 1%, 5%, 10% и 20%
- Режим относительных измерений
- Удержание отсчета и регистрация минимального/максимального/среднего значений
- Регистрация данных с запоминанием в ПК при использовании кабеля IR-USB, поставляемого по дополнительному заказу



Ручной измеритель ёмкости U1701B расширяет набор ручных измерительных приборов, предлагаемых компанией Agilent для поиска неисправностей электронных узлов и пассивных компонентов.

Эффективная сортировка конденсаторов

За счёт 25 наборов установок верхних/нижних предельных значений, которые пользователь может сохранять и выбирать в режиме сравнения, U1701B позволяет легко выполнять сортировку конденсаторов без необходимости устанавливать и сбрасывать стандартные опорные значения для различных испытуемых конденсаторов.

U1701B имеет также другие удобные в использовании функции, включая режим допускового контроля и режим относительных измерений, удержание отсчета, запись минимального/максимального/среднего значений, а также регистрацию данных с использованием ПК.

Качество и надежность

Измерители ёмкости U1701B смонтированы в прочном корпусе, изготовленном по технологии двухслойного литья, и испытаны на соответствие самым строгим промышленным стандартам. Каждый U1701B поставляется с трехлетним сроком гарантии. Пользователь может быть уверен в том, что результаты испытаний компонентов будут достоверными.

Гарантированные электрические характеристики

Ёмкость

Предел измерения	Разрешающая способность	Погрешность
1000,0 пФ	0,1 пФ	1%+10
10,000 нФ	0,001 нФ	1% + 5
100,00 нФ	0,01 нФ	0,5% + 3
1000,0 нФ	0,1 нФ	0,5% + 3
10,000 мкФ	0,001 мкФ	0,5% + 3
100,00 мкФ	0,01 мкФ	0,5% + 3
1000,0 мкФ	0,1 мкФ	0,5% + 3
10,000 мФ	0,001 мФ	1% + 5
199,99 мФ	0,01 мФ	2% + 5

Дисплей	4,5-разрядный ЖК дисплей с максимальным разрешением 11000 отсчётов. Автоматическая индикация полярности.
Источник питания	<ul style="list-style-type: none"> • Щелочная батарея, 9 В (ANSI/NEDA 1604A или IEC LR61) • Адаптер сети переменного тока и сетевой шнур поставляются по дополнительному заказу
Потребляемый ток	5,6 мА (при работе от батареи)
Время действия батареи	~80 часов без задней подсветки с новой щелочной батареей
Температура (рабочие условия)	Полное сохранение точностных характеристик в диапазоне от 0 °С до 50 °С
Влажность (рабочие условия)	Относительная влажность до 80% при температуре до 31 °С, с линейным уменьшением до 50% при 50 °С
Высота над уровнем моря	От 0 до 2000 м
Температура (хранение)	От минус 20 °С до 60 °С
Влажность (хранение)	Относительная влажность от 0 до 80%, без конденсации влаги
Температурный коэффициент	0,1 x (нормированная погрешность)/°С (от 0 °С до 18 °С или от 28 °С до 50 °С)
Индикатор заряда батареи	Символ будет появляться, когда напряжение упадет ниже 6,0 В
Масса	320 г
Габаритные размеры	184 мм x 87 мм x 41 мм
Техника безопасности и соответствие нормам электромагнитной совместимости	IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001 (2nd Edition) Pollution Degree 2 IEC 61326-2-1:2005/ EN 61326-2-1:2006, ICES-001:2004, AS/NZS CISPR11:2004
Гарантийный срок	3 года

Информация для заказа

U1701B Ручной измеритель ёмкости

Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), сертификат калибровки, измерительные щупы с зажимами "крокодил", щелочная батарея 9 В, руководство по эксплуатации и обслуживанию и программное обеспечение регистрации данных (на диске Product Reference CD)

Опция U1701B-SMD включает:

Пинцет для измерения устройств с монтажом на поверхность и мягкий чехол для переноски в дополнение к принадлежностям, поставляемых в стандартной комплектации

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

U1174A Мягкая сумка для переноски

U5481A Кабель IR-USB

U1782A Пинцет для измерения компонентов поверхностного монтажа

U1780A Адаптер сети переменного тока и сетевой шнур, соответствующей стране, в которую поставляется прибор

U1781A Измерительные щупы с зажимами "крокодил"

U1211A
U1212A
U1213A

- Большой раскрыв клещей, равный 52 мм или 2 дюймам
- Возможность измерения силы постоянного, переменного или СКЗ (с учётом постоянной и переменной составляющей) тока до 1000 А
- Соответствует нормам CAT III 1000 V/CAT IV 600 V по защите от перенапряжения
- Включает полнофункциональный мультиметр с функциями измерения сопротивления, ёмкости, частоты и температуры
- Возможность проведения измерений силы тока с высоким разрешением - до 0,01 мА
- Возможность фиксации пиковых значений тока в режиме измерения пусковых токов
- Два режима переключения пределов: ручной и автоматический
- Большой двухстрочный дисплей
- Регистрация минимального/максимального/среднего значений



Измерение силы тока в электрических распределительных кабелях может быть сложной и рискованной задачей. Ручные токоизмерительные клещи серии U1210 компании Agilent позволяют измерять большие значения силы тока в кабелях диаметром до двух дюймов (до 52 см) без прерывания цепи. В отличие от большинства других токоизмерительных клещей, они включают также функции цифрового мультиметра, позволяя измерять сопротивление, ёмкость, частоту и температуру, чтобы облегчить выявление неисправностей в процессе установки и обслуживания оборудования. И самое важное, они обеспечивают наивысший уровень защиты, соответствуя нормам CAT III 1000 V/CAT IV 600 V.

Удобное и точное измерение силы тока

Ручные токоизмерительные клещи серии U1210 компании Agilent имеют большой раскрыв 52 мм и возможность измерения больших значений силы постоянного, переменного или СКЗ (с учётом постоянной и переменной составляющей) тока до 1000 А. За счёт большого раскрыва эти ручные приборы облегчают измерения силы тока в кабелях с большим сечением.

Технические характеристики

Базовые функции

Измерение СКЗ переменного тока С учётом переменной составляющей (U1211A/U1212A), с учётом постоянной и переменной составляющей (U1213A)

Автоматическое/ручное переключение пределов U1211A/U1212A/U1213A

Виды измерений

Напряжение пост. тока от 0,1 В до 1000 В (0,5%); U1213A: 0,2%

Напряжение перемен. тока от 0,1 В до 1000 В (1,0%)

Сила постоянного тока от 0,01 А до 1000 А (1,5%) (кроме U1211A)

Сила переменного тока U1211A: от 0,1 А до 1000 А (1,0%)

U1212A: от 0,1 А до 1000 А (2,0%)

U1213A: от 0,01 А до 1000 А (2,0%)

Сопротивление U1211A/U1212A: до 4 кОм (0,5%)

U1213A: до 40 МОм (0,3%)

Ёмкость U1211A: от 0,1 до 4000 мкФ (2,0%)

U1212A: от 0,1 до 4000 мкФ (2,0%)

U1213A: от 1 нФ до 4000 мкФ (1,0%)

Испытание диодов U1211A/U1212A/U1213A

Температура (термопара типа К) от минус 200 до 1372 °С (U1212A/U1213A)

Частота U1211A/U1212A/U1213A

Коэффициент заполнения U1213A

Управление данными

Удерживание данных U1211A/U1212A/U1213A

Измерение с нулевым значением U1211A/U1212A/U1213A

Регистрация минимального/максимального/среднего значений U1211A/U1212A/U1213A

Фиксация пиковых значений тока U1211A/U1212A/U1213A

Дисплей 4-разрядный ЖК дисплей с макс. разрешением 4500 отсчётов, аналоговая столбчатая диаграмма из 12 сегментов, сигнализаторы. Автоматическая индикация полярности.

Батарея Щелочная батарея, 9 В

Индикатор заряда батареи Появляется, когда напряжение упадет ниже 6,0 В

Время действия батареи 60 часов (тип.)

Макс. раскрыв клещей 52 мм

Температурный коэффициент 0,12 x (нормированная погрешность)/°С (от 0 °С до 18 °С или от 28 °С до 50 °С)

Коэффициент подавления помех от сети питания > 60 дБ, частота сети питания 50/60 Гц

Коэффициент ослабления синфазного сигнала U1211A/12A: > 60 дБ, от 0 до 60 Гц, измерение напряжения переменного тока; > 80 дБ, 0 Гц, 50 Гц, 60 Гц, измерение напряжения постоянного тока U1213A: > 60 дБ, от 0 до 60 Гц, измерение напряжения переменного тока; > 120 дБ, 0 Гц, 50 Гц, 60 Гц, измерение напряжения постоянного тока

Температура (рабочие условия) от минус 10 °С до 50 °С, относительная влажность от 0 до 80%

Температура (хранение) от минус 20 °С до 60 °С, относительная влажность от 0 до 80%

Относительная влажность (рабочие условия) относительная влажность до 80% при температуре до 31 °С, с линейным уменьшением до 50% при 50 °С

Техника безопасности EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1:2001, CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04

Категория установки Соответствует нормам CAT III 1000 V/CAT IV 600 V по защите от перенапряжения

Соответствие нормам электромагнитной совместимости IEC 61326-1:2005/EN61326-1:2005 CISPR 11:2003/EN55011:2007 Group 1 class A Канада: ICES-001:2004, Австралия: AS/NZS CISPR11:2004

Габаритные размеры U1211A 106 мм x 273 мм x 43 мм

U1212A/13A 106 мм x 260 мм x 43 мм

Масса U1211A 625 г

U1212A/13A 525 г

Гарантийный срок 3 года

Информация для заказа

U1211A Токоизмерительные клещи

U1212A Токоизмерительные клещи

U1213A Токоизмерительные клещи

Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), сертификат калибровки, стандартная щелочная батарея 9 В, мягкая сумка для переноски, измерительные щупы с наконечником 4 мм

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

U1168A Стандартный комплект измерительных щупов

U1180A Адаптер для термопар + комплект проводов, термопары типа J и K

U1175A Мягкая сумка для переноски

U1186A Термопарный пробник типа K и адаптер

- Уникальный разделитель проводов для отделения индивидуальных проводов от жгута
- Функция Vsense для бесконтактного обнаружения напряжения переменного тока (только U1192A, U1193A и U1194A)
- Встроенный светодиодный фонарик для подсветки рабочей зоны измерения (только U1192A, U1193A и U1194A)
- Звуковая и визуальная (мигающая задняя подсветка) сигнализация при проверке неразрывности электрических цепей в условиях повышенного уровня шума
- Измерение силы тока до 600 А (только U1193A и U1194A)
- Включает цифровой мультиметр с функциями измерения сопротивления, ёмкости (только U1192A, U1193A и U1194A), напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного тока (только для U1194A), силы переменного тока, силы постоянного и переменного тока в микроамперном диапазоне (только U1194A)
- Измерение неразрывности электрических цепей и испытание диодов
- Соответствует нормам CAT III 600 V/CAT IV 300 V по защите от перенапряжения



Уникальный разделитель проводов с встроенным фонариком
Токоизмерительные клещи серии U1190 были созданы для работы в тех условиях, в которых находится пользователь. Уникальный разделитель проводов позволяет пользователю без усилий изолировать и проводить измерения на индивидуальных проводах в жгуте. Для улучшения условий зрительного наблюдения при проведении измерений эти токоизмерительные клещи также имеют легко активируемый встроенный фонарик, который освещает рабочую зону измерения. Эти свойства гарантируют, что пользователь будет лучше оснащён при проведении измерений.

Бесконтактное обнаружение напряжения переменного тока с помощью функции Vsense

Токоизмерительные клещи серии U1190 оснащены функцией Vsense, которая обеспечивает уникальный способ бесконтактного обнаружения напряжения переменного тока, чтобы обезопасить пользователей от соприкосновения с проводами, подключенными к источнику питания или находящимися под напряжением, при проведении измерений в опасных рабочих условиях. В случае обнаружения напряжения генерируется уникальный звуковой сигнал тревоги, чтобы предупредить пользователя.

Токоизмерительные клещи, спроектированные с учётом эргономических требований для измерения силы тока до 600 А

Спроектированные с учётом эргономических требований, токоизмерительные клещи серии U1190 удобно располагаются в ладони и позволяют выбирать измерительные функции простым нажатием большого пальца руки. Ещё лучше токоизмерительные клещи U1193A и U1194A, которые обеспечивают измерение силы тока до 600 А. Широкий диапазон функций измерения силы тока перекрывает множество прикладных задач, таких как монтаж, техническое обслуживание и поиск неисправностей электроустановок, что делает эти токоизмерительные клещи идеальным средством для использования во многих промышленных применениях.

Базовые функции

Разрешение	6000 отсчетов
Метод измерения СКЗ	U1191A/92A: усредненный отклик U1193A/94A: истинное СКЗ

Измерения

Напряжение пост. тока	Пределы	U11921: 600 В U1192A/93A/94A: от 60 до 600 В
Напряжение переменного тока	Пределы	U11921: 600 В U1192A/93A/94A: от 60 до 600 В
Сила постоянного тока (только U1194A)	Пределы	от 60 до 600 мкА; от 60 до 600 А
Сила переменного тока	Пределы	U11921: 400 А U1192A: от 60 до 400 А U1193A/94A: от 60 до 6000 А U1194A: от 60 до 600 мкА
Сопротивление	Пределы	U11921: от 600 Ом до 6 кОм U1192A/93A/94A: от 600 Ом до 60 кОм
Ёмкость (только U1192A, U1193A, U1194A)	Пределы	от 600 мкФ до 6 мФ
Испытание диодов	Предел	1,5 В
Неразрывность электрических цепей	Предел	600 Ом
Температура (только U1194A) с термопарой типа К	Пределы	от минус 40°C до 1200°C
Частота (только U1192A, U1193A, U1194A)	Пределы	от 99,99 Гц до 99,99 кГц

Управление данными

Удерживание данных	Да
Измерение с нулевым значением	Да
Регистрация мин./макс./среднего значений	Да
Автоматическое/ручное переключение пределов	Да

Другие функции

Встроенный фонарик	Да (только U1192A, U1193A, U1194A)
Функция Vsense для бесконтактного обнаружения напряжения переменного тока	Да (только U1192A, U1193A, U1194A)
Авт. выключение питания	Да

Соответствие требованиям по технике безопасности

Защита от перенапряжения	CAT III 600 В/CAT IV 300 В
Соответствие EN/IEC 61010-1, CE, CSA	Да

Общие характеристики

Диапазон рабочих температур	от минус 10 до 50 °C
Относительная влажность	от 0 до 80%
Батареи (в комплекте поставки)	2 x 1,5 В (тип AAA)
Время работы от батарей	200 часов
Габаритные размеры	U1191A/92A: 77,1 мм x 225,0 мм x 38,6 мм U1193A/94A: 77,1 мм x 238,0 мм x 38,6 мм
Гарантийный срок	3 года
Раскрыв клещей	U1191A/92A: 31 мм; U1193A/94A: 37 мм
Диаметр зажима	U1191A/92A: 27 мм; U1193A/94A: 35 мм

Информация для заказа

U1191A/92A/93A/94A Токоизмерительные клещи
Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), сертификат калибровки, две щелочные батареи типа AAA с напряжением 1,5 В, термопара типа К (только для U1194A), мягкая сумка для переноски, измерительные щупы с наконечником 4 мм

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

- U1168A** Стандартный комплект измерительных щупов
- U1169A** Комплект измерительных щупов
- U1176A** 3-дюймовый светодиодный фонарик, прикрепляемый к пробнику с помощью зажима
- U1178A** Мягкая сумка для переноски
- U1181A** Погружной температурный пробник
- U1182A** Промышленный датчик для измерения температуры поверхностей
- U1183A** Датчик температуры воздуха
- U1184A** Адаптер температурного пробника
- U1186A** Термопарный пробник (типа К) и адаптер
- U1186A** Термопара типа К и адаптер

U1191A
U1192A
U1193A
U1194A



Серия 53200



Серия 53100

Электронно-счетные частотомеры

Начиная с первых проектов, связанных с измерением частоты в 1940-х годах, компания Hewlett-Packard разрабатывала технические решения, которые стали основой современных электронно-счётных частотомеров. Сегодня компания Agilent Technologies предлагает широкий выбор электронно-счётных частотомеров и счётчиков/таймеров.

Электронно-счётные частотомеры используются во многих отраслях для измерения и анализа частотных и фазовых параметров, а также временных интервалов сигнала. Широкий выбор, предлагаемый компанией Agilent, позволяет выбрать самое лучшее изделие для конкретного применения.

Высокочастотные электронно-счетные частотомеры

Модель 53210A представляет собой новейшее поколение высокочастотных электронно-счётных частотомеров, обеспечивающих измерение частоты и периода от 0 до 350 МГц с разрешением 10 разрядов в секунду. Второй канал (опция) расширяет диапазон частот до 6 или 15 ГГц. Другие свойства 53210A включают интерфейсы LAN, USB и GPIB (опция), автоматические допусковые испытания, расширенный набор функций статистической обработки и математического анализа и многое другое.

Универсальные частотомеры и измерители временных интервалов

Новые универсальные электронно-счётные частотомеры 53220A и 53230A, как и высокочастотные электронно-счётные частотомеры, имеют функцию измерения частоты, но при этом дополнительно обеспечивают возможность измерения временных интервалов. Они способны проводить прецизионные измерения временных соотношений между двумя событиями запуска. Эти универсальные приборы с высокими техническими характеристиками обеспечивают также полный набор автоматических измерений длительности фронта/среза, длительности импульса и других параметров сигнала.

Востребованность частотомеров связана с их способностью выполнять самые быстрые и точные измерения частоты и временных интервалов при проведении НИОКР и производстве продукции. Универсальные электронно-счётные частотомеры 53220A и 53230A не только соответствуют этим ожиданиям, но дополнительно позволяют получить наиболее важную информацию, средства подключения к ПК, а также новые возможности измерений, основанные на характеристиках быстродействия и точности, которые ожидают пользователи, учитывая опыт компании Agilent в области измерения временных и частотных параметров, насчитывающий уже несколько десятилетий.

Предложение компании Agilent включает две модели универсальных электронно-счётных частотомеров: новые приборы 53220A и 53230A.

Электронно-счетные частотомеры сигналов микроволнового и миллиметрового диапазона

Эти изделия имеют высокие технические характеристики при проведении основных измерений частотных параметров в диапазоне от 0 до 46 ГГц. Множество усовершенствований могут быть встроенными или доступны в качестве опций. К ним относятся, например, измерение мощности, батарейное питание, прецизионный опорный генератор.

53150A/53151A/53152A: портативные частотомеры непрерывных сигналов микроволнового диапазона с функцией одновременного измерения мощности.

53147A/53148A/53149A: портативные частотомеры непрерывных сигналов микроволнового диапазона с цифровым вольтметром постоянного тока и точным измерителем мощности.

Прецизионные опорные генераторы

Точность измерения частоты и временных интервалов существенно зависит от выбранной временной базы или опорного генератора. Компания Agilent первой стала создавать высокопрецизионные кварцевые генераторы. Преимущества частотомеров, выпускаемых компанией Agilent в настоящее время, проистекают из её лидерства в технологии создания качественных и прецизионных кварцевых генераторов. При заказе частотомеров в стандартной комплектации или в виде опции доступны три варианта опорных генераторов: кварцевый генератор без термостабилизации, кварцевый генератор с температурной компенсацией, термостатированный генератор с кварцевой стабилизацией частоты.

Руководство по выбору универсальных и высокочастотных электронно-счётных частотомеров

Модель	Диапазон частот (расширение)	Разрешение при измерении частоты (время измерения 1 с)	Наилучшая чувствительность	Разрешение при измерении врем. интервалов (мл. знач. разряд индикации)	Дополнительные свойства
Универсальные электронно-счётные частотомеры					
53220A, 3-й канал (опция)	350 МГц (6 или 15 ГГц)	12 разрядов	7 мВ СКЗ	100 пс	53220A и 53230A: USB, LAN, GPIB (опция), графический дисплей, память отсчётов 1 М 53230A: непрерывные измерения без пропуска сигнала, измерения параметров импульсов в микроволн. диапазоне
53230A, 3-й канал (опция)	350 МГц (6 или 15 ГГц)	12 разрядов	7 мВ СКЗ	20 пс	
Высокочастотные электронно-счётные частотомеры					
53210A, 2-й канал (опция)	350 МГц (6 или 15 ГГц)	10 разрядов	7 мВ СКЗ	—	53210A: USB, LAN, GPIB (опция)
Электронно-счётные частотомеры непрерывных сигналов микроволнового диапазона					
53150A	20 ГГц	1 Гц	-30 дБм	—	Применимо ко всем: GPIB (в стандартной комплектации), питание от батареи (опция), одновременное измерение мощности
53151A	26,5 ГГц	1 Гц	-30 дБм	—	
53152A	46 ГГц	1 Гц	-30 дБм	—	
Частотомеры/измерители мощности/цифровые вольтметры непрерывных сигналов микроволнового диапазона					
53147A	20 ГГц	1 Гц	-30 дБм	—	Применимо ко всем: цифровой вольтметр и интерфейс GPIB в станд. комплектации, питание от батареи (опция), измеритель мощности от -70 до +20 дБм
53148A	26,5 ГГц	1 Гц	-30 дБм	—	
53149A	46 ГГц	1 Гц	-30 дБм	—	

- Измерение частоты с высоким разрешением до 350 МГц (опции до 6 или 15 ГГц)
- Разрешение до 12 разрядов/с при измерении частоты и до 20 пс при измерении временных интервалов
- Встроенный набор математических функций и функций статистической обработки, цветной графический дисплей (график тренда данных и интегральная гистограмма)
- Непрерывные измерения без пропуска сигнала и отметки времени для основных режимов анализа в модуляционной области (MDA)
- Интерфейсы LXI-C/Ethernet LAN и USB в стандартной комплектации, GPIB (опция)
- Батарея для портативности и поддержания точности временной базы (опция)



Универсальный счетчик/частотомер 53230A

Высокочастотные универсальные электронно-счётные частотомеры серии 53200

Требования к частотомерам в части максимального быстродействия, максимальной точности измерения частоты и интервала времени зависят от условий их применения в НИОКР и в производстве. ВЧ и универсальные электронно-счётные частотомеры семейства 53200 оправдывают возлагаемые на них надежды и дают возможность получить максимум информации, обеспечивая широкие возможности подключения и новые измерительные возможности, придав им быстродействие и точность, на которые рассчитывает пользователь, учитывая десятилетия работы и опыт компании Agilent в области измерения частоты. Имеются три модели частотомеров, обеспечивающих разрешение по частоте до 12 разрядов/с при времени измерения одна секунда и разрешение при измерении интервала времени до 20 пс.

Использование большого (109,22 мм) цветного графического дисплея и представление данных измерений в графической форме с возможностью их математической обработки дают более глубокое понимание результатов измерений.

- Цифровые данные
- Графические представления линии тренда/ленточных диаграмм и гистограмм с маркерами для выбора области данных, подлежащей увеличению изображения. Маркеры предназначены для считывания измеренных значений в определённых точках графиков тренда или гистограммы. Цветные ограничительные линии позволяют установить границы при допусковых испытаниях и легко определить по экрану на передней панели, когда результаты измерений выходят за установленные пределы
- Математические функции, включающие встроенные функции статистической обработки и анализа
- Новая функция регистрации данных обеспечивает автоматическое запоминание полученных результатов в энергонезависимой памяти (75 Мбайт, до 5 М отсчётов) при скорости до 75000 отсчётов/с. Передача из памяти через LAN и USB происходит со скоростью до 1 М отсчётов за 2 с

Измерение параметров радиоимпульсов в микроволновом диапазоне (53230A, опция)

Несущая частота пакета, частота повторения импульсов (PRF), интервал повторения импульсов (PRI), длительность пакета.

Простой доступ к основным измерительным функциям

- Freq/Period (частота/период) (все модели): измерение частоты, отношения частот, периода, одиночного периода, параметров импульса/пакета (53230A)
- Time Interval (временной интервал) (53220A, 53230A): измерение временного интервала, длительности фронта/спада, коэффициента заполнения, длительности импульса и фазы
- Totalize (суммирование числа событий) (53220A, 53230A)
- Voltage Levels (уровни напряжения) (все модели)

Непрерывные измерения без пропусков участков сигнала (53230A)

Основные виды анализа в модуляционной области. Выбор числа выборок (до 1 Мвыб) или времени счёта (до 100000 с) и сбор блока данных измерений, выполненных без пропусков участков сигнала, содержащего пары отметок интервалов времени для каждого определённого числа событий (для данного цикла запуска/стробирования). Эта возможность доступна для всех каналов, по одному каналу одновременно.

Области применения

Кварцевые и обычные генераторы

Преимущество непрерывных, без пропуска участков сигнала, измерений позволяет с помощью отметок времени измерять временную нестабильность частоты задающих генераторов и следить за изменениями девиации Аллана в пределах серии измерений.

- Построение графиков и встроенные функции анализа дают более глубокое понимание данных измерения
- Все выборки в каждом цикле запуска берутся для анализа нестабильности непрерывно, без задержки между отсчётами, отмеченными отметками времени

Коммуникационное оборудование

Независимо от того, измеряются ли медленные изменения параметров сигнала за длительный интервал времени или быстрые изменения за короткое время, в обоих случаях частотомер серии 53200 может служить недорогим решением для высокоточного анализа джиттера и вандера в сигналах.

- Возможность просмотра гистограмм блока данных
- Возможность слежения за трендом и изменениями частоты в пределах серии измерений
- Маркеры для просмотра данных в определённых точках
- Анализ результатов с помощью математических функций: вычисления среднего значения, стандартного отклонения, девиации Аллана и др.

Тестирование оборудования РЛС

Предоставляет недорогой способ проверки прецизионности передаваемых сигналов, что повышает уверенность в достоверности данных о цели. С помощью 53230A можно выполнить с высоким разрешением измерения параметров импульсных/пакетных сигналов в микроволновом диапазоне, включая несущую частоту, интервал повторения импульсов (PRI), частоту повторения импульсов (PRF) и длительность импульсов (PW). По сравнению с другими техническими решениями для измерения параметров радиоимпульсов 53230A проще в использовании и имеет более низкую цену.

Стандартные и высокостабильные опорные генераторы, доступные в качестве опций

	Стандартный опорный генератор (ТСХО)	Сверхвысокостабильный опорный генератор (ОСХО), опция 010
Старение		
За 24 часа	—	$\pm 0,3 \times 10^{-9}$ (тип.)
За 30 суток	$\pm 0,2 \times 10^{-6}$ (тип.)	$\pm 10 \times 10^{-9}$
За 1 год	$\pm 1 \times 10^{-6}$	$\pm 50 \times 10^{-9}$
Температурная нестабильность (относительно 25 °C)		
От 0 до +55 °C	$\pm 1 \times 10^{-6}$	$\pm 5 \times 10^{-9}$
Характеристики опорного генератора (ОГ)		
Опорный генератор	Внутренний, внешний, автом. подключение	
Вход для внешнего ОГ		
Импеданс	1 кОм, связь по перем. току (AC)	
Уровень	От 100 мВ СКЗ до 2,5 В СКЗ	
Частота и пределы подстройки	10, 5 или 1 МГц; $\pm 1 \times 10^{-6}$ ($\pm 0,1 \times 10^{-6}$ для ОГ U-ОСХО, опция 010)	
Выход внутреннего ОГ		
Частота и форма сигнала	10 МГц, синусоидальный	
Вых. импеданс	50 Ом $\pm 5\%$ на частоте 10 МГц	
Уровень	0,5 В СКЗ на нагрузке 50 Ом 1,0 В СКЗ на нагрузке 1 кОм	

Краткие гарантированные и справочные характеристики частотомеров серии 53200

	53210A 350 МГц, 10 разрядов, PC-частотомер	53220A 350 МГц, 12 разрядов, 100 пс универсальный частотомер	53230A 350 МГц, 12 разрядов, 20 пс универсальный частотомер
Входы			
Стандартные каналы (опция 201 добавляет параллельные входы на задней панели)	Канал 1: от 0 до 350 МГц	Канал 1 и канал 2: от 0 до 350 МГц	
Импеданс, связь по входу	1 МОм ± 1,5 % или 50 Ом ± 1,5 % менее 25 пФ, по выбору; вход закрытый или открытый, по выбору		
Диапазон уровней на входе	±5 В (±50 В) пределы полной шкалы; ±500 В с пробником 10:1 на входе		
Пороговый уровень для входного события	±5 В (±50 В) с шагом 2,5 мВ (25 мВ)		
Чувствительность	От 0 до 100 МГц: 20 мВ (ампл.); свыше 100 МГц: 40 мВ (ампл.)		
Дополнительный микроволновый канал - соединитель типа N на передней панели (опция 203 перемещает входной соединитель на заднюю панель, розетка SMA)	Канал 2 (опция)	Канал 3 (опция)	
Диапазон частот	Опция 106: от 100 МГц до 6 ГГц или опция 115: от 300 МГц до 15 ГГц		
Диапазон уровней	Опция 106: от автоустановки до +19 дБм макс. (2 В СКЗ); Опция 115: от автоустановки до +13 дБм макс. (1 В СКЗ)		
Чувствительность	6 ГГц (опция 106): -27 дБм (10 мВ СКЗ); 15 ГГц (опция 115): от 0,3 до 2 ГГц: -23 дБм; от 2 до 13 ГГц: -26 дБм; от 13 до 15 ГГц: -21 дБм		
Возможности измерений			
Разрешение по частоте	10 разрядов/с	12 разрядов/с	
Разрешение по временному интервалу	Не измеряется	100 пс	20 пс
Виды измерений	Частота, период, отношение частот, входное напряжение: макс./мин./размах	Частота, период, отношение частот, входное напряжение: макс./мин./размах временной интервал, одиночный период, длит. импульса, длит. фронта/среза, коэфф. заполнения, фаза, сумма числа событий	Частота, период, отношение частот, входное напряжение: макс./мин./размах временной интервал, одиночный период, длит. импульса, длит. фронта/среза, коэфф. заполнения, фаза, сумма числа событий, отметка времени/MDA
Измерение параметров импульса/пакета в микроволновом диапазоне (опция 150)	Не доступно	Не доступно	Несущая частота, период несущей частоты, интервал повторения импульсов (PRI), частота повторения импульсов (PRF), длит. положительного и отрицательного импульсов
Характеристики стробирования			
Установка стробирования (времени счёта)	По времени, внешний	По времени, внешний, продвинутый (начало стробирования, конец стробирования/время установления и удержания или по событиям)	
Время стробирования (счёта), (шаг)	От 1 мс до 1000 с (10 мкс)	От 100 мкс до 1000 с (10 мкс)	От 1 мкс до 1000 с (1 мкс)
Расширенный:	Неприменимо	Источник: внутренний/внешний/неиспользуемый входной канал Перепад: положительный/отрицательный; установка задержки и удержания: по времени или по числу событий (перепадов) удержание начала и конца стробирования	
Характеристики запуска			
Источник	Внутренний, внешний по шине, ручной		
Счёт запусков и число выборок на запуск	От 1 до 1 000 000		
Задержка запуска	От 0 до 3600 с с шагом 1 мкс		
Математические функции, память, скоростные характеристики			
Скоростные характеристики (подробнее см. публикацию 5990-6283EN)	Однократные измерения: до 400 отсчётов/с; блочное считывание: до 66500 отсчётов с; макс. число измерений при передаче результатов во внутреннюю память: 75000 отсчётов/с (частота), 90000 отсчётов/с (временной интервал)		
Математические функции	Сглаживание (считывание скользящего среднего), масштабирование, Δ-изменение, обнуление		
Функции статистической обработки	Среднее значение, стандартное отклонение, макс./мин./размах, подсчёт числа событий	Среднее значение, стандартное отклонение, макс./мин./размах, подсчёт числа событий, девиация Аллана	
Графический дисплей	Цифровые данные, тренд, гистограмма линии допуска, маркеры		
Память	Энергозависимая память: 1 Мвыб (16 Мбайт); регистрация данных (автоматическое запоминание результатов измерений в памяти); запоминание и вызов установок пользователя; файловая система USB		
Общие характеристики (все модели)			
Время установления рабочего режима	45 минут		
Дисплей	4,3" (109,22 мм), цветной тонкоплёночный WQVGA (480x272), жидкокристаллический с задней подсветкой		
Габаритные размеры, мм	на столе: 261,1 (ширина) x 103,8 (высота) x 303,2 (глубина), в стойке: 212,8 (ширина) x 88,3 (высота) x 272,3 (глубина)		
Масса, кг (фунт)	3,9 (8,6) с полным комплектом опций; 3,1 (6,9) без опции 300 (батарея)		
Пределы рабочей температуры	От 0 до + 55 °C		
Параметры сети питания	100-240 В ± 10 %, 50-60 Гц ± 5 %; 100-120 В, 400 Гц ± 10 %		
Интерфейсы	LXI-C 1.3 (сокет LAN, протокол VXI-11); порт устройства USB 2.0 (протокол USB-TMC488; GPIB (опция 400)		
Батарея (опция 300)	Внутренняя литий-ионная батарея и зарядное устройство		
Принадлежности, входящие в комплект поставки	Документация на компакт-диске, включающая руководство по эксплуатации, руководство по программированию, примеры программирования, библиотека ввода/вывода, сетевой шнур, кабель USB 2.0 длиной 2 м, сертификат калибровки и стандартная гарантия 1 год		

Информация для заказа

53210A ВЧ электронно-счётный частотомер, 350 МГц, 10 разрядов/с

53220A Универсальный электронно-счётный частотомер, 350 МГц, 12 разрядов/с, 100 пс

53230A Универсальный электронно-счётный частотомер, 350 МГц, 12 разрядов/с, 20 пс

Опция 010 Сверхвысокостабильный опорный генератор ОСХО

Опция 106 Микроволновый вход 6 ГГц

Опция 115 Микроволновый вход 15 ГГц

Опция 150 Измерение параметров импульсов в микроволновом диапазоне (только для 53230A)

Опция 201 Дополнительные параллельные входы на задней панели для каналов основной полосы

Опция 203 Дополнительный микроволновый вход на задней панели, розетка SMA

Опция 300 Дополнительная литий-ионная батарея и зарядное устройство

Опция 400 Дополнительный интерфейс GPIB

Рекомендуемые принадлежности

34190A Комплект для установки в стойку

34194A Комплект двойной соединительной защёлки

34191A Комплект двойного фланца 2U

34131A Футляр для переноски

1250-1476 Переход от BNC (розетка) к соединителю типа N

N2870A Пассивный пробник, 1:1, 35 МГц, 1,3 м

N2873A Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц, 1,3 м

N2874A Пассивный пробник, 10:1, 1,5 ГГц, 1,3 м


 53150A
 53151A
 53152A

- Сверхширокий диапазон частот, единый вход (от 50 МГц до 46 ГГц)
- Одновременное измерение частоты и мощности с помощью аналогового индикатора с ВЧ коррекцией АЧХ
- Полная программируемость через порт GPIB или RS-232 в стандартной комплектации
- Малая масса с дополнительной батареей



53152A

Микроволновые электронно-счетные частотомеры 53150A, 53151A, 53152A

Серия Agilent 53150A представляет полностью переработанные микроволновые частотомеры: обновлённая конструкция, обеспечивающая бескомпромиссные рабочие характеристики и качество при подлинной портативности. Частотомеры 53150A, 53151A и 53152A измеряют частоту и мощность сигнала в диапазонах частот до 20, 26,5 и 46 ГГц, соответственно, и имеют один общий сверхширокополосный вход, который полностью перекрывает ВЧ и микроволновый диапазон от 50 МГц до 46 ГГц.

Бескомпромиссные рабочие характеристики

Используя уникальную одноплатаю конструкцию со схемой фазовой автоподстройки частоты с низким уровнем фазового шума, частотомеры серии 53150A обеспечивают исключительно высокую чувствительность, отличную точность и повторяемость измерений мощности, а также высокую скорость сбора данных и полную программируемость. Рабочие характеристики этих частотомеров идентичны или превышают характеристики являющихся промышленными стандартами частотомеров серии Agilent 5350, фактически во всех отношениях, в том числе по портативности конструкции, которая более чем вдвое меньше и легче.

Измерение частоты и мощности через один входной соединитель

Основным элементом частотомеров серии 53150A является усовершенствованный дискретизатор, который объединяет отдельные диоды Шоттки с нулевым смещением для точного измерения мощности входного сигнала. Это позволяет удобно измерять частоту и мощность при подключении сигнала к одному общему входу. Уникальное свойство компенсации потерь в кабеле (коррекция мощности) обеспечивает точность и воспроизводимость результатов измерений, которые соперничают с возможностями измерителей мощности. Самым существенным является то, что поскольку одновременно измеряется и частота сигнала, имеется возможность автоматической коррекции частотной характеристики диодов. И подобно самым последним достижениям в области диодных датчиков, отклонение от квадратичного закона также компенсируется.

Функциональность без помех

Частотомеры серии 53150 имеют хорошо скомпонованную, с упорядоченным расположением органов управления, переднюю панель с минимальным числом клавиш. Несмотря на внешнюю простоту, эти частотомеры сохраняют все мощные функции, свойственные прецизионным приборам, такие как усреднение результатов измерений, установку произвольного и нулевого смещения для значений частоты и мощности, отображение мощности в дБм или ваттах, полный контроль над разрешающей способностью, частотой дискретизации и адресом GPIB, а также развитую самодиагностику.

Прочность для полевых условий и пригодность для работы на столе или в составе АИС

Частотомеры серии 53150 удобны для использования как в полевых, так и в лабораторных условиях. Прочный корпус со встроенной поворачивающейся ручкой может выдерживать вибрации и удары, которые возможны при работе в полевых условиях. Мягкий футляр для переноски удобен при транспортировке.

Жидкокристаллический экран с фоновой подсветкой обеспечивает видимость в любых условиях от темноты до полной солнечной освещённости. Там где недоступна сеть переменного тока, могут использоваться внутренние сменные батареи от видеокамеры, обеспечивающие 2,5 часа непрерывной работы, или внешний источник питания постоянного тока с напряжением от 11 до 18 Вольт.

Для работы в настольном варианте или в составе АИС частотомеры серии 53150 обеспечивают полный набор функциональных возможностей и высокую скорость измерений в сочетании с полностью программируемыми интерфейсами RS-232 и высокоскоростным GPIB (совместимым с SCP1) в стандартной конфигурации. Кроме того, эти частотомеры совместимы со стандартными конструктивами компании Agilent для установки в стойку.

53150A
53151A
53152A

Краткие гарантированные и справочные характеристики частотомеров серии 53150

Все гарантированные технические характеристики приведены для полных диапазонов частот каналов 1 и 2. Для получения полных данных о гарантированных характеристиках или для запроса обзорных материалов по данной продукции рекомендуется обратиться к сайту компании Agilent www.agilent.com/find/frequencycounters

Характеристики по входу

	Вход 1 (1 МОм)	Вход 2 (50 Ом)	
Диапазон частот			
53150A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 20 ГГц	
53151A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 26,5 ГГц	
53152A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 46 ГГц	
Чувствительность		53150/51	53152
<30 Гц	40 мВ скз	–	–
до 125 МГц	25 мВ скз	–	–
<300 МГц	–	–20 дБм	–20 дБм
до 12,4 ГГц	–	–33 дБм	–33 дБм
до 18 ГГц	–	–33 дБм	–30 дБм
до 20 ГГц	–	–29 дБм	–27 дБм
до 26,5 ГГц	–	–25 дБм (151)	–27 дБм
до 40 ГГц	–	–	–23 дБм
до 46 ГГц	–	–	–17 дБм
Макс. вх. напряжение	2 В СКЗ	+5 дБм, <2 ГГц +13 дБм, >2 ГГц	
Уровень повреждения	от 5 В СКЗ до 120 В (пик)	+27 дБм	
Связь по входу	по переменному току	по переменному току	

Канал 1

Разрешение: от 1 Гц до 1 МГц, по выбору

Тип соединителя: BNC, розетка

Частота среза ФНЧ: 50 кГц, по выбору

Канал 2

Разрешение: от 1 Гц до 1 МГц, по выбору

Время сбора данных: от 100 до 140 мс

Время счета: 1/разрешение

Допустимая ЧМ: 20 МГц (размах) макс. при частоте модуляции 10 МГц на частоте сигнала до 26,5 ГГц; 12 МГц (размах) макс. при частоте модуляции 10 МГц на частотах свыше 26,5 ГГц

Допустимая АМ: любая глубина/частота модуляции в пределах динамического диапазона по входу

Различимость уровня (свыше 250 МГц): 20 дБ (тип.) при разнесении частот более 75 МГц; 10 дБ (тип.) при разнесении частот менее 75 МГц

Тип соединителя: 3,5 мм, совместимый с SMA (53150A/53151A); сменный 2,92 мм (53152A)

Измерение мощности

Пределы измерения: чувствительность до + 7 дБм

Единицы измерения: дБм или милливольты/микроватты

Разрешение: 0,01 дБ

Погрешность измерения* (от 0 до минус 20 дБм):

	53150/51	53152
<12,4 ГГц	±1,5 дБ	±1,0 дБ
до 20 ГГц	±1,5 дБ	±1,5 дБ
до 26,5 ГГц	±2,0 дБ (151)	±1,5 дБ
до 46 ГГц	–	±2,0 дБ

* На входном соединителе канала 2

Общие характеристики

Дисплей: жидкокристаллический с фоновым подсветом

Темп взятия отсчетов: быстрый, средний, медленный или режим удержания, по выбору пользователя

Программирование: интерфейсы GPIB и RS-232C, совместимость с SCPI

Функции математической обработки

- Смещение: последнее показание и/или введенное смещение для показания мощности или частоты
- Усреднение: текущее усреднение от 1 до 99 измерений
- Коррекция мощности (компенсация потерь в кабеле): смещение показания мощности с использованием линейной интерполяции между введенными пользователем значениями ослаблений на 10 частотах

Запоминание и вызов: может быть запомнено и впоследствии вызвано до девяти полных установок прибора

Неактивный режим (только при батарейном питании): автоматически активируется, если сигнал на входе отсутствует в течение пяти минут

Требование к электропитанию

- Потребляемая мощность: максимальная 75 ВА, типично 25 Вт
- Напряжение переменного тока от 90 до 132 В, частота 50, 60 и 400 Гц
- Напряжение переменного тока от 216 до 264 В, частота 50 и 60 Гц
- Напряжение постоянного тока от 11 до 18 В, 2 А макс. (только при батарейном питании)

Батарея (опция)

- Тип: от видеокамеры формата VHS, кислотная с изолированным выводом
- Время заряда: 8 часов в составе прибора
- Емкость: минимум 2,5 часа работы при температуре 25 °С

Опорный генератор (временная база)

Нестабильность	Кварцевый генератор с температурной компенсацией (стандартно)	Опция 001
Старение	1 x 10 ⁻⁷ за месяц	5 x 10 ⁻¹⁰ за сутки
Кратковременная (средняя за 1 с)	1 x 10 ⁻⁹	2 x 10 ⁻¹⁰
Температурная (0 - 55 °С)	< 1 x 10 ⁻⁶	1 x 10 ⁻⁸

Комплект поставки: сетевой шнур и руководства по эксплуатации, программированию и техническому обслуживанию

Габаритные размеры:

88,5 мм (высота) x 213 мм (ширина) x 300 мм (глубина)

Масса: 4 кг без батареи; 6,4 кг с батареей

Информация для заказа

53150A Микроволновый частотомер до 20 ГГц

53151A Микроволновый частотомер до 26,5 ГГц

53152A Микроволновый частотомер до 46 ГГц

5315xA-001 Термостатированный опорный генератор

5315xA-002 Батарея/вход для постоянного тока

5315xA-007 Мягкий футляр для переноски

5315xA-A6J Калибровка в соответствии с ANSI Z540)

5315xA-1CM Комплект деталей для монтажа в стойку

Частотомер/измеритель мощности/цифровой вольтметр микроволнового диапазона

- Три частотных диапазона до 46 ГГц
- Точный измеритель мощности с первичными преобразователями (датчиками) серии 8480
- Цифровой вольтметр в стандартной комплектации и батарея по отдельному заказу
- Полностью программируемые интерфейсы GPIB и RS-232 в стандартной комплектации



53148A

Частотомеры/измерители мощности/цифровые вольтметры микроволнового диапазона 53147A, 53148A, 53149A

Частотомеры/измерители мощности/цифровые вольтметры микроволнового диапазона серии 53140 компании Agilent выполняют все основные виды измерений, необходимые при вводе в эксплуатацию и обслуживании современных цифровых микроволновых радиолоний. Пригодность для жестких полевых условий и вариант с батарейным питанием завершают набор полезных свойств этих приборов. Наличие в стандартной комплектации приборов полностью программируемых портов ввода-вывода GPIB и RS-232 позволяет использовать их в составе АИС, работающих в лабораторных условиях. Для применений в НИОКР приборы серии 53140 обеспечивают рабочие характеристики и точность лабораторного уровня, которые пользователь ожидает от компании Agilent Technologies.

Метрологические характеристики приборов серии 53140

Гарантированные и справочные характеристики

Для получения полных данных о гарантированных характеристиках или для запроса обзорных материалов по микроволновым частотомерам серии 53140 рекомендуется обратиться к сайту компании Agilent www.agilent.com/find/frequencycounters

Гарантированные характеристики частотомеров

Характеристики по входу

	Вход 1 (1 МОм)	Вход 2 (50 Ом)	
Диапазон частот			
53147A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 20 ГГц	
53148A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 26,5 ГГц	
53149A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 46 ГГц	
Чувствительность		53147A/48A	53149A
<30 Гц	40 мВ СКЗ	—	—
до 125 МГц	25 мВ СКЗ	—	—
<250 МГц	—	-20 дБм	-20 дБм
до 12,4 ГГц	—	-33 дБм	-33 дБм
до 18 ГГц	—	-33 дБм	-30 дБм
до 20 ГГц	—	-29 дБм	-27 дБм
до 26,5 ГГц	—	-25 дБм (148)	-27 дБм
до 40 ГГц	—	—	-23 дБм
до 46 ГГц	—	—	-17 дБм
Уровень повреждения	от 5 В СКЗ до 120 В (пик)	+27 дБм	

Канал 1

Разрешение: от 1 Гц до 1 МГц, по выбору
Частота среза ФНЧ: 50 кГц, по выбору

Канал 2

Разрешение: от 1 Гц до 1 МГц, по выбору
Время сбора данных: от 100 до 140 мс

Время счета: 1/разрешение

Допустимая ЧМ:

- 20 МГц (размах) макс. при частоте модуляции 10 МГц на частоте сигнала до 26,5 ГГц;
- 12 МГц (размах) макс. при частоте модуляции 10 МГц на частотах свыше 26,5 ГГц

Различимость уровня (свыше 250 МГц): 20 дБ (тип.) при разнесении частот более 75 МГц; 10 дБ (тип.) при разнесении частот менее 75 МГц

Тип соединителя: 3,5 мм, совместимый с SMA (53147A/53148A); сменный 2,92 мм (53149A)

Характеристики измерителя мощности

Диапазон частот: от 10 МГц до 50 ГГц,

в зависимости от преобразователя мощности

Пределы измерения мощности: от минус 70 до + 44 дБм,

в зависимости от преобразователя мощности

Первичные преобразователи мощности: серия 8480

Отображаемые единицы измерения: ватты (Watts), дБм (dBm)

Разрешение: 0,01 дБ при логарифмической шкале, 0,1 % от полной шкалы при линейной шкале

Погрешность

- Инструментальная: $\pm 0,02$ дБ или $\pm 0,5$ %

Опорная мощность

- Выходная мощность: 1,00 мВт. Погрешность заводской установки $\pm 0,7$ %, переносимая к образцовым мерам Национального института стандартов и технологий США.

Характеристики цифрового вольтметра

Вид измерения: напряжение постоянного тока

Пределы измерения: ± 50 В

Общие характеристики

Тип дисплея: жидкокристаллический с фоновым подсветом

Программирование: интерфейсы GPIB и RS-232C, совместимые с SCPI

Функции математической обработки

- Смещение: последнее показание и/или введенное смещение для показания мощности или частоты
- Усреднение: текущее усреднение от 1 до 99 измерений

Запоминание и вызов: может быть запомнено и впоследствии вызвано до девяти полных установок прибора

Требования к электропитанию

- Напряжение переменного тока от 90 до 132 В, частота 50, 60 и 400 Гц
- Напряжение переменного тока от 216 до 264 В, частота 50 и 60 Гц
- Напряжение постоянного тока от 11 до 18 В (только при батарейном питании)

Батарея (опция)

- Тип: от видеокамеры формата VHS, кислотная с изолированным выводом
- Время заряда: 8 часов в составе прибора
- Емкость: минимум 2 часа работы

Нестабильность	Кварцевый генератор с температурной компенсацией (стандартно)	Термостатированный (опция)
Старение	1×10^{-7} за месяц	5×10^{-10} за сутки
Кратковременная (средняя за 1 с)	1×10^{-9}	2×10^{-10}
Температурная (0 - 55 °C)	$< 1 \times 10^{-6}$	1×10^{-8}

Комплект поставки: сетевой шнур, кабель первичного преобразователя мощности 1,5 м (11730A), руководства по эксплуатации, программированию и техническому обслуживанию

Информация для заказа

53147A Частотомер/измеритель мощности/цифровой вольтметр до 20 ГГц

53148A Частотомер/измеритель мощности/цифровой вольтметр до 26,5 ГГц

53149A Частотомер/измеритель мощности/цифровой вольтметр до 46 ГГц

5314xA-001 Термостатированный опорный генератор

5314xA-002 Батарея/вход для постоянного тока

5314xA-007 Мягкий футляр для переноски

5314xA-1CM Комплект деталей для монтажа в стойку

53147A
53148A
53149A



Компания Agilent предлагает полное семейство цифровых мультиметров



L4400



U3401A и U3402A



U3606A



34405A



34410A и 34411A

Таблица по выбору цифровых мультиметров, вольтметров

Модель	Тип	Основные виды измерений	Дополнительные виды измерений	Возможности подключения	Страница
U3401A	Цифровой мультиметр 4,5 разрядов	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, (с учетом постоянной и переменной составляющих), 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, неразрывность электрических цепей, испытание диодов	Преобразование результата измерения в дБм, относительные измерения, определение минимального/максимального отсчёта, сравнение результатов измерений, удержание отсчёта		313
U3402A	Цифровой мультиметр 4,5 разрядов	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, (с учетом постоянной и переменной составляющих), 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, неразрывность электрических цепей, испытание диодов, 3 скорости измерения	Преобразование результата измерения в дБм, относительные измерения, определение минимального/максимального отсчёта, сравнение результатов измерений, удержание отсчёта, отсчёт в процентах		313
U3606A	Мультиметр/источник питания постоянного тока	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение малых значений сопротивления, частота, ёмкость, коэффициент заполнения и длительность импульса, неразрывность электрических цепей, испытание диодов.	Источник питания постоянного тока, генерация ступенчато- или линейно изменяющихся сигналов, генератор сигналов прямоугольной формы. Измерение с нулевым значением, преобразование результата измерения в дБм/дБ, определение мин./макс./среднего значений, удержание отсчёта	Интерфейсы GPIB, Full Speed USB 2.0	314
34405A	Цифровой мультиметр 5,5 разрядов	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2-проводное измерение сопротивления, частота	Неразрывность электрических цепей, испытание диодов, ёмкость, температура	USB 2.0	315
34401A	Цифровой мультиметр 6,5 разрядов	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, сопротивления, частота, период	Неразрывность электрических цепей, испытание диодов	Стандартная программа IntuiLink, интерфейсы RS-232 и GPIB	316
34410A	Следующее поколение цифровых мультиметров 6,5 разрядов с высокими техническими характеристиками и двухстрочным дисплеем	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, период, 10000 отсчетов/с	Неразрывность электрических цепей, испытание диодов, ёмкость, температура, функция регистрации данных с передней панели, преобразование результата измерения в дБм/дБ, допускосвое испытание, статистическая обработка	Интерфейсы LAN, USB 2.0 и GPIB в стандартной конфигурации, интерфейс web-браузера, программа IntuiLink	317
34411A	Следующее поколение быстродействующих цифровых мультиметров 6,5 разрядов с функцией регистратора данных	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, период, 50000 отсчетов/с, аналоговый запуск по уровню	Неразрывность электрических цепей, испытание диодов, ёмкость, температура, функция регистрации данных с передней панели, преобразование результата измерения в дБм/дБ, допускосвое испытание, статистическая обработка	Интерфейсы LAN, USB 2.0 и GPIB в стандартной конфигурации, интерфейс web-браузера, программа IntuiLink	317
L4411A	Системный цифровой мультиметр 6,5 разрядов с улучшенными техническими характеристиками	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, период, 50000 отсчетов/с, аналоговый запуск по уровню	Испытание диодов, ёмкость, температура, преобразование результата измерения в дБм/дБ, допускосвое испытание, статистическая обработка	Интерфейсы LAN, USB 2.0 и GPIB в стандартной конфигурации, интерфейс web-браузера, программа IntuiLink	317
34420A	Нановольтметр/микроомметр 7,5 разрядов	Напряжение постоянного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, сопротивления с низким уровнем мощности, отношения	Определение отношения и разности постоянного тока с использованием двухканального сканирующего устройства	Стандартная программа IntuiLink, интерфейсы RS-232 и GPIB	318
3458A	Образцовый цифровой мультиметр 8,5 разрядов	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, период	Три метода измерения истинных СКЗ, дискретизация	Интерфейс GPIB	319

- Дисплей с полной шкалой 119999 отсчетов (U3401A) или 50000 (U3402A)
- Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,02% (U3401A) или 0,0012%
- 11 основных видов измерений и до 6 встроенных математических функций
- Яркий двухстрочный вакуумно-флюоресцентный дисплей
- Возможность выбора разрешения для различных скоростей измерения (U3402A)
- Замок Кенсингтона



Базовые возможности и хорошие технические характеристики при изящной простоте

Цифровые мультиметры серии U3400 поставляются с набором функций, необходимых для повседневных измерений: измерение напряжения и силы постоянного тока, напряжения и силы переменного тока и суммы постоянной и переменной составляющих тока и напряжения, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, измерение частоты, проверка электрических цепей на неразрывность и испытание диодов. Кроме того, для упрощения анализа результатов измерений доступен ряд математических функций, в том числе dBm (преобразование результатов измерения в дБм), Min/Max (определение минимального/максимального отсчета), относительные измерения (Relative), сравнение результатов измерений (Compare), Hold (удерживание отсчета) и отсчет в процентах (Percentage).

Кроме того, что мультиметры серии U3400 имеют отказоустойчивую конструкцию, обеспечивающую неизменную надежность на протяжении длительного времени, их использование также гарантирует достоверность проводимых измерений с основной погрешностью измерения напряжения постоянного тока до 0,0012%.

Эффективность испытаний благодаря двухстрочному дисплею и возможности выбора разрешающей способности
Двухстрочный дисплей цифровых мультиметров серии U3400 позволяет пользователю просматривать одновременно значения двух параметров во время измерений, расширяя круг возможностей выявления неисправностей.

Например, возможность одновременного просмотра значений напряжения переменного тока и частоты может помочь пользователю более рационально и эффективно проводить измерения АЧХ усилительных трактов.

Модель U3402A поддерживает до 3 скоростей измерения: низкую, среднюю и высокую. Это означает большую гибкость для удовлетворения различных потребностей испытаний: увеличение скорости измерения при уменьшении разрешающей способности, увеличение разрешающей способности при уменьшении скорости измерения.

Физическая безопасность

Благодаря наличию на задней панели приборов серии U3400 замка Кенсингтона пользователь может защитить свой мультиметр и быть уверенным, что прибор будет находиться на том месте, где он ожидает его увидеть для продолжения испытаний на следующий день.

Технические характеристики

Функции	U3401A	U3402A
Разрешение	50000 отсчетов	119999 отсчетов
Автом./ручн. выбор пределов	Да	Да
Напряжение постоянного тока		
Пределы	от 500,000 мВ до 1000 В	от 120,000 мВ до 1000 В
Погрешность (за 1 год)	0,02% + 4 е.м.р.	0,012% + 5 е.м.р.
Напряжение переменного тока (истинное СКЗ, связь по переменному току)		
Пределы	от 500,000 мВ до 750,0 В	от 120,000 мВ до 750 В
Погрешность (за 1 год)	0,35% + 15 е.м.р.	0,2% + 40 е.м.р.
Напряжения переменного тока (истинное СКЗ, связь по постоянному и переменному току)		
Пределы	от 500,000 мВ до 750,0 В	от 120,000 мВ до 750 В
Погрешность (за 1 год)	0,5% + 25 е.м.р.	0,2% + 100 е.м.р.
Сила постоянного тока		
Пределы	от 500,00 мкА до 10,000 А	от 12,0000 мА до 12,00 А
Погрешность (за 1 год)	0,05% + 4 е.м.р.	0,2% + 5 е.м.р.
Сила переменного тока (истинное СКЗ, связь по переменному току)		
Пределы	от 500,00 мкА до 10,000 А	от 12,0000 мА до 12,00 А
Погрешность (за 1 год)	0,5% + 20 е.м.р.	0,5% + 12 е.м.р.
Сила переменного тока (истинное СКЗ, связь по постоянному и переменному току)		
Пределы	от 500,00 мкА до 10,000 А	от 12,0000 мА до 12,00 А
Погрешность (за 1 год)	0,5% + 30 е.м.р.	0,5% + 15 е.м.р.
Сопротивление		
Пределы	от 500,00 Ом до 50,000 МОм	от 120,000 МОм до 300,0 МОм
Погрешность (за 1 год)	0,1% + 3 е.м.р.	0,06% + 3 е.м.р.
Частота		
Пределы	от 500,00 Гц до 500,00 кГц	от 1200,00 Гц до 1,0000 МГц
Погрешность (за 1 год)	0,01% + 3 е.м.р.	0,005% + 2 е.м.р.
Неразрывность электрич. цепей (звук, сигнализатор)	Да	Да
Испытание диодов	Да	Да
Математические функции	Преобразование результата измерения в дБм (dBm), относительные измерения (Rel), определение минимального/максимального отсчета (Min/Max), сравнение результатов измерений (Compare), удерживание отсчета (Hold); для U3402A - дополнительно отсчет в процентах (Percentage (%))	
Источник питания	Напряжение и частота сети питания 100 В/120 В/220 В/ 240 В ± 10%, частота сети питания от 50 Гц до 60 Гц	
Потребляемая мощность	16 ВА максимум	
Габаритные размеры (Ш x В x Г)	255 x 105 x 305 мм (с амортизаторами) 215 x 87 x 282 мм (без амортизаторов)	
Масса	3,44 кг (с амортизаторами)	
Гарантийный срок	Один год	
Периодичность калибровки	Один год	
Время установления рабочего режима	Не менее 30 минут	

Информация для заказа

U3401A 4,5-разрядный цифровой мультиметр

U3402A 5,5-разрядный цифровой мультиметр

Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), компакт-диск Product Reference, сертификат калибровки (CoC), комплект измерительных щупов, сетевой шнур

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

34138A Комплект испытательных щупов

34133A Комплект прецизионных испытательных щупов

34330A Токовый шунт на 30 А

E2308A Термисторный пробник

U1661A Расширенный комплект испытательных щупов

11059A Набор пробников типа Кельвин

U3400A-1CM Комплект для монтажа в стойку

U3606A

- Два независимых прибора в одном
- 9 основных видов измерений, а также 4-проводное измерение малых значений сопротивления (мОм) и 8 математических функций
- Скорость измерения: до 37 отсчетов/с
- Низкий коэффициент ошибок: погрешность измерения напряжения постоянного тока до 0,025%
- Двухдиапазонный источник питания с мощностью 30 Вт и возможностью дистанционного считывания
- Превосходная стабилизация по нагрузке: до 0,01% + 3 мВ
- Защита от перенапряжения и перегрузки по току
- Возможность автоматической генерации ступенчато- или линейно изменяющихся сигналов, а также встроенный генератор сигналов прямоугольной формы (4,8 кГц).
- Подключение к ПК через интерфейсы USB-TMC488.2 и GPIB
- Замок Кенсингтона для физической безопасности прибора



Два независимых прибора в одном корпусе

U3606A совмещает в одном корпусе 5,5-разрядный цифровой мультиметр и двухдиапазонный источник питания мощностью 30 Вт. Работая одновременно и независимо, эти приборы представляют собой эффективное и недорогое решение для проведения испытаний, экономя при этом место на лабораторном столе или в стойке.

5,5-разрядный цифровой мультиметр

5,5-разрядный мультиметр включает девять основных видов измерений мультиметров, а также возможность 4-проводного измерения малых значений сопротивления (мОм) и восемь встроенных математических функций. Этот цифровой мультиметр также обладает высокой скоростью измерения до 37 отсчетов/с и низким коэффициентом ошибок, обеспечивая погрешность измерения напряжения постоянного тока до 0,025%.

Физическая безопасность и эффективная системная интеграция

Благодаря наличию на задней панели прибора замка Кенсингтона пользователь может сохранить свой мультиметр и быть уверенным, что прибор будет находиться на том месте, где он ожидает его увидеть для продолжения испытаний на следующий день. При монтаже в стойку прибор U3606A может быть эффективно интегрирован в систему пользователя посредством подключения через распространенные интерфейсы GPIB и USB-TMC488.2 и программирования с использованием стандартных команд языка SCPI.

Источник питания постоянного тока мощностью 30 Вт

Источник питания постоянного тока мощностью 30 Вт имеет двухдиапазонный выход 30 В/1 А и 8 В/3 А с превосходной стабилизацией по нагрузке (до 0,01% + 3 мВ). Кроме того, источник питания обладает защитой от перенапряжения и перегрузки по току, встроенным генератором сигналов прямоугольной формы и возможностью автоматической генерации ступенчато- или линейно изменяющихся сигналов для испытаний, в которых используется несколько уровней смещения по постоянному току. В дополнение к этому, возможность дистанционного считывания обеспечивает точность параметров питания на концах проводов нагрузки.

Технические характеристики

Функции мультиметра	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
Напряжение постоянного тока	
Пределы	от 100,000 мВ до 1000,00 В
Погрешность	0,025 + 0,005 (1 год, предел 10 В)
Сопротивление	
Пределы	от 100,000 Ом до 100,000 МОм
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 1 кОм)
Сила постоянного тока	
Пределы	от 10,0000 мА до 3,0000 А
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 100 мА)

Функции мультиметра	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
Неразрывность электрических цепей (звуковой сигнализатор)	
Пределы	1000 Ом
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 100 мА)
Испытание диодов	
Пределы	1,0000 В
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 1,0000 В)
Емкость	
Пределы	от 1 нФ до 10 мФ
Погрешность	1,0 + 0,5 (1 год, предел 100 нФ)
Малые значения сопротивления	
Пределы	от 100 мОм до 10 Ом
Погрешность	0,25 + 0,03 (1 год, предел 1000 мОм)
Истинное СКЗ напряжения переменного тока	
Пределы	от 100,000 мВ до 750,00 В
Погрешность	1,00 + 0,1 (1 год, частота от 20 до 45 Гц)
Истинное СКЗ силы переменного тока	
Пределы	от 10,0000 мА до 3,0000 А
Погрешность	1,50 + 0,1 (1 год, частота от 20 до 45 Гц)
Частота	
Пределы	от <2 Гц до 300 кГц
Погрешность	от 100 мВ до 750 В, от 10 мА до 10 А
Погрешность	0,04 + 0,003 (1 год, частота < 20 Гц)
Коэффициент заполнения	
Предел	100,000%
Погрешность	0,3% + 0,02 на кГц
Длительность импульса	
Пределы	199,999 мс, 1999,99 мс,
Погрешность	Коэффициент заполнения/Частота
Функции источника питания	
Источник питания постоянного тока	
Диапазоны выходных значений	
Предел S1	от 0 В до 30 В, от 0 А до 1 А
Предел S2	от 0 В до 8 В, от 0 А до 3 А
Характеристики свипирования	
Дискретно-изменяющийся сигнал	
Амплитуда	стабилизация по напряжению 0 - 31,500 В (S1); 0 - 8,4000 В (S2)
	стабилизация по току 0 - 1,0500 А (S1); 0 - 3,1500 А (S2)
Число шагов/время выдержки	от 1 до 100/от 1 до 99 с
Линейно изменяющийся сигнал	
Амплитуда	стабилизация по напряжению 0 - 31,500 В (S1); 0 - 8,4000 В (S2)
	стабилизация по току 0 - 1,0500 А (S1); 0 - 3,1500 А (S2)
Число шагов/время выдержки	от 1 до 10000/(300 мс/шаг, тип.)
Характеристики генератора сигналов прямоугольной формы	
Частота	
Пределы/погрешность	от 0,5 до 4800 Гц/0,005% + 1 отсчет
Коэффициент заполнения	
Пределы/погрешность	от 0,39% до 99,60%/0,4%
Амплитуда	
Пределы/погрешность	S1 (30 В/1 А), S2 (8 В/3 А)/0,4%
Математические функции	
	Измерение с нулевым значением (NULL), преобразование результата измерения в дБм (dBm)/дБ (dB), определение мин./макс./среднего значения (Min/Max/Avg), удержание отсчета (Hold)
Интерфейсы	
дистанционного управления	
GPIB (IEEE-488); Full Speed USB 2.0	
Язык программирования	
Источник питания	
	от 100 В до 240 В ± 10% переменного тока; от 45 Гц до 66 Гц (от 360 Гц до 440 Гц при напряжении 100/120 В)
Потребляемая мощность	
	150 ВА максимум
Габаритные размеры	
	105 (В) x 255 (Ш) x 329 (Г) мм (с резиновыми амортизаторами)
Масса	
	3,775 кг (с резиновыми амортизаторами)

Информация для заказа

U3606A Мультиметр/источник питания постоянного тока
Комплект поставки: краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide); компакт-диск Product Reference; набор библиотек ввода-вывода Agilent IO Libraries Suite; сертификат калибровки; комбинированный комплект испытательных щупов U8201A; кабель, соответствующий стандарту USB 2.0 High-Speed (с соединителями Type-A и Type B); сетевой шнур

- Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу**
U8201A Комбинированный комплект испытательных щупов
34133A Прецизионные испытательные щупы (для цифрового мультиметра)
11059A Набор пробников типа Кельвин
11062A Набор зажимов типа Кельвин (для цифрового мультиметра)



34405A

- Разрешающая способность до 120 000 отсчетов
- 16 встроенных измерительных функций, включая измерение температуры и емкости
- 6 встроенных математических функций: Null (операция с нулевым значением), dBm (преобразование результатов измерения в дБм), dB (преобразование результатов измерения в дБ), MinMax (определение минимального/максимального отсчета), Limit (допускосвое испытание) и Hold (удерживание отсчета)
- Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,25 % (за 1 год)
- Интерфейс USB 2.0 (соответствующий TMC-488.2)
- Совместимость с языком SCPI
- Набор библиотек Agilent IO Library Suite и программа Intuilink для обеспечения возможности регистрации данных включены в комплект поставки



Цифровые 5,5-разрядные мультиметры 34405A - большие возможности по приемлемой цене

Мультиметр 34405A является одним из новых приборов в семействе мультиметров компании Agilent. Он расширяет возможности компании в предложении электронных средств измерений. Мультиметр 34405A обладает широким набором измерительных функций, таких как: измерение напряжения постоянного тока, переменного тока, истинных СКЗ напряжения переменного тока и переменного тока, а также 2-проводное измерение сопротивления, измерение частоты, испытание диодов и проверка неразрывности электрических цепей. Все эти функции встроены в мультиметр с учетом возможности его использования в качестве прибора общего назначения. Кроме того, встроенный термисторный датчик мультиметра позволяет измерять температуру в диапазоне от минус 80 до 150 °С. Дополнительным обоснованием реальности стоимости мультиметра является его способность измерения емкости от 1000 пФ до 10000 мкФ.

Мультиметр 34405A имеет шесть встроенных математических операций: Null (операция с нулевым значением), dBm (преобразование результатов измерения в дБм), dB (преобразование результатов измерения в дБ), MinMax (определение минимального/максимального отсчетов), Limit (допускосвой контроль) и Hold (удерживание отсчета). Эти операции позволяют улучшить эффективность использования мультиметра Agilent 34405A и повысить точность его измерений.

Быстрое подключение к ПК с помощью интерфейса USB 2.0

Для тех, кому необходимо управление мультиметром и установка параметров измерения от ПК, встроенный интерфейс USB 2.0 обеспечивает удобное и надежное соединение между ПК и мультиметром. Интерфейс USB, соответствующий стандарту TMC-488.2, эффективно работает с программным обеспечением компании Agilent, обеспечивающим подключение к ПК, и может управляться дистанционно с помощью стандартных команд языка SCPI, либо программы Intuilink для цифровых мультиметров. ДрайверыIVI-COM и LabVIEW включены в комплект поставки мультиметра для обеспечения удобства интеграции с различными средами программирования.

Четкое изображение, высокая скорость снятия отсчетов, запоминание установок прибора

Если необходима более высокая производительность и пропускная способность, функция одновременного отображения двух отсчетов на вакуумно-флюоресцентном экране позволяет выполнять несколько измерений и одновременно отображать их результаты на передней панели. Для ответственных применений, когда скорость приобретает особое значение, мультиметр Agilent 34405A способен снимать до 19 отсчетов в секунду с разрешающей способностью 4,5 разряда при непосредственной передаче в ПК. В дополнение к этому, пользователь может конфигурировать и запоминать полные установки прибора и вызывать их в любое время из встроенной памяти состояний, состоящей из четырех ячеек.

Прочность и надежность

Мультиметр Agilent 34405A был разработан и испытан на соответствие основным стандартам по технике безопасности, а также нормативным стандартам. Его резиновые амортизаторы обеспечат защиту от механических повреждений при повседневном использовании прибора.

Технические характеристики

Функции	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
Напряжение постоянного тока	
Пределы	от 100 мВ до 1000 В
Погрешность	0,025 + 0,005 (1 год, предел 10 В)
Сопротивление	
Пределы	от 100 Ом до 100 МОм
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 1 кОм)
Сила постоянного тока	
Пределы	от 10 мА до 10 А
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 100 мА)
Неразрывность электрических цепей (звуковой сигнализатор)	
Пределы	1000 Ом
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 100 мА)
Испытание диодов	
Пределы	1,0000 В
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 1,0000 В)
Истинное СКЗ напряжения переменного тока	
Пределы	от 100 мВ до 750 В
Погрешность	1 + 0,1 (1 год, частота от 20 до 45 Гц)
Истинное СКЗ силы переменного тока	
Пределы	от 10 мА до 10 А
Погрешность	1,5 + 0,1 (1 год, частота от 20 до 45 Гц)
Частота	
Пределы	от <2 Гц до 300 кГц
Погрешность	от 100 мВ до 750 В, от 10 мА до 10 А 0,04 + 0,003 (1 год, частота <20 Гц)
Температура (термисторный датчик 5 кОм)	
Пределы	от -80 °С до 150 °С
Погрешность	погрешность датчика +0,2 °С
Емкость	
Пределы	от 1 нФ до 10 мФ
Погрешность	1,0 + 0,05 (1 год, предел 100 нФ)
Математические функции	
	Измерение с нулевым значением (NULL), преобразование результата измерения в дБм (dBm), преобразование результата измерения в дБ (dB), определение минимального/максимального/среднего значения (Min/Max/Avg), удерживание отсчета (Hold), допускосвое испытание (Limit Test)
Запуск и память	
	По одному сигналу запуска в память записывается один отсчет.
Интерфейс дистанционного управления	
	Полноскоростной интерфейс USB 2.0; устройство класса USB TMC (GPIB по USB)
Язык программирования	
	SCPI, IEEE-488.1, IEEE-488.2
Питание	
	100 В/120 В (127 В)/220 В (230 В)/240 В ± 10% Частота сети питания: от 45 до 66 Гц и от 360 до 440 Гц (при напряжении сети питания 100/120 В)
Потребляемая мощность	
	16 ВА максимум, <11 Вт средняя

Информация для заказа

34405A Цифровой мультиметр

Комплект поставки: комплект измерительных щупов, отчет с данными испытаний, сетевой шнур, кабель интерфейса USB, краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), руководство по эксплуатации и обслуживанию (User's and Service Guide), компакт-диск Product Reference (включает программу DMM Intuilink, драйверыIVI-COM и LabVIEW), компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

34405A-1CM Комплект для монтажа в стойку

34132A Комплект испытательных щупов

34133A Комплект прецизионных испытательных щупов

34330A Токовый шунт на 30 А

E2308A Термисторный пробник



34401A

- 12 измерительных функций
- Измерение напряжения до 1000 вольт при разрешении 6,5 разрядов
- Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,0015% (за 24 часа)
- Основная погрешность измерения напряжения переменного тока 0,06 % (за 1 год)
- Полоса частот от 3 Гц до 300 кГц
- Передача до 1000 отсчетов в секунду по шине GPIB
- Интерфейсы GPIB и RS-232 в стандартной комплектации



Цифровые 6,5-разрядные мультиметры 34401A - отраслевой стандарт

Мультиметр 34401A компании Agilent обладает всеми характеристиками, необходимыми для выполнения быстрых и точных испытаний как в настольном варианте, так и в составе испытательной системы.

В мультиметре 34401A сочетаются высокая разрешающая способность, точность и скорость измерений, которые соперничают со значительно более дорогими цифровыми приборами. 6,5 разрядов разрешения, основная 24-часовая погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,0015% и 1000 отсчетов в секунду, передаваемых непосредственно по шине GPIB, гарантируют точные быстрые и повторяющиеся результаты измерений.

Использование в настольном варианте

Мультиметр 34401A разработан с учетом возможности его автономного использования в настольном варианте. Он имеет встроенные функциональные возможности, которые обычно используются в этом варианте: проверка неразрывности электрических цепей и испытание диодов. Функция измерений с нулевым значением (Null) позволяет компенсировать сопротивление измерительных щупов и влияние других постоянных смещений, сопутствующих измерениям. Другие возможности прибора, такие как определение максимального, минимального и среднего значений, представление результатов измерений в децибелах (dB) или децибелах относительно милливоатта (dBm), делают процедуру измерений с помощью 34401A быстрой и несложной. Мультиметр 34401A имеет возможность накопления во внутренней памяти до 512 отсчетов. В процессе поиска неисправности свойство удерживания результатов измерения на индикаторе позволяет концентрировать внимание на подключении щупов, поскольку не нужно постоянно смотреть на экран.

Использование в составе испытательных систем

При использовании в составе систем мультиметр 34401A обеспечивает более высокую пропускную способность шины, чем любой другой цифровой мультиметр такого же класса. Он может передавать непосредственно по шине GPIB до 1000 отсчетов в секунду в удобном для пользователя формате ASCII.

В стандартной конфигурации прибора имеются два типа интерфейсов: GPIB и RS-232. Мультиметр выдает сигналы завершения измерения (Voltmeter Complete) и внешнего запуска (External Trigger), с помощью которых можно синхронизировать его работу с другими приборами в системе. Мультиметр выдает также TTL сигнал, указывающий на положительные или отрицательные результаты допусковых испытаний. Мультиметр 34401A поддерживает три языка (SCPI, Agilent 3478A и Fluke 8840A/42A), поэтому пользователю не приходится переписывать уже существующее программное обеспечение испытаний. По дополнительному заказу поставляется комплект деталей для монтажа в стойку.

Простота использования

Установка параметров, к которым обычно приходится обращаться в процессе работы (вид измерения, пределы измерения, разрешение), осуществляется нажатием одной клавиши. Функции меню дают доступ к усовершенствованным свойствам прибора, что позволяет оптимизировать его работу для каждой конкретной измерительной задачи.

Программа Agilent IntuiLink позволяет упростить обработку накопленных данных, используя такие прикладные программы, как Microsoft Excel[®] или Word[®], для анализа, интерпретации, отображения, распечатки и документирования данных, полученных от 34401A. Можно установить мультиметр в нужный режим работы и передавать однократные отсчеты или данные в логарифмическом масштабе в электронную таблицу Excel в определенные интервалы времени. Программисты могут использовать компоненты Active X для управления цифровым мультиметром с помощью команд языка SCPI. Более подробную информацию о пакете IntuiLink можно найти на Web-сайте компании Agilent по адресу:

www.agilent.com/find/intuilink.

Технические характеристики

Функции	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
Напряжение постоянного тока	
Пределы	от 100 мВ до 1000В
Погрешность	0,0035 + 0,0005 (1 год, предел 10 В)
Истинное СКЗ напряжения переменного тока	
Пределы	от 100 мВ до 750 В
Погрешность	0,06 + 0,03 (1 год, частота от 10 Гц до 20 кГц)
Сопротивление	
Пределы	от 100 Ом до 100 МОм
Погрешность	0,010 + 0,001 (1 год, предел 10 кОм)
Сила постоянного тока	
Пределы	от 10 мА до 3 А
Погрешность	0,050 + 0,005 (1 год, предел 100 мА)
Истинное СКЗ силы переменного тока	
Пределы	1 А и 3 А
Погрешность	0,10 + 0,04 (1 год, предел 1 А, от 10 Гц до 5 кГц)
Частота или период	
Пределы	от 3 Гц до 300 кГц
Погрешность	от 100 мВ до 750 В
Погрешность	0,01 (1 год, от 40 Гц до 300 кГц)
Неразрывность электрических цепей (звуковой сигнализатор)	
Пределы	1000 Ом
Погрешность	0,010 + 0,030 (1 год, предел 1000 Ом)
Испытание диодов	
Пределы	1,0000 В
Погрешность	0,010 + 0,020 (1 год, предел 1,0000 В)
Математические функции	
	Измерение с нулевым значением (NULL), преобразование результата измерения в дБм (dBm), преобразование результата измерения в дБ (dB), определение минимального/максимального/среднего значения (Min/Max/Avg), допусковое испытание (Limit Test)
Память	512 отсчетов
Интерфейсы	GPIB, RS-232
Языки программирования	SCPI (IEEE-488.2), Agilent 3478A, Fluke 8840A/42A
Питание	100 В/120 В (127 В)/220 В (230 В)/240 В ± 10% Частота сети питания: от 45 до 66 Гц и от 360 до 440 Гц (при напряжении сети питания 100/120 В)
Потребляемая мощность	25 ВА максимум, 10 Вт средняя

Информация для заказа

34401A Цифровой мультиметр

Комплект поставки: комплект измерительных щупов с пробниками, зажимы типа "крокодил", присоединительные зажимы, программный пакет IntuiLink, руководство по эксплуатации, руководство по техническому обслуживанию, сертификат калибровки, формуляр с данными испытаний, сетевой шнур.

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

34401A-1CM Комплект для монтажа в стойку

11059A Набор пробников типа Кельвин

11060A Пробник для устройств с монтажом на поверхность

11062A Набор зажимов типа Кельвин

34131A Жесткий футляр для переноски

34161A Сумка для принадлежностей

34171B Соединительный блок для входных клемм (продается парами)

34172B Короткозамыкатель клемм при калибровке (продается парами)

34330A Токовый шунт на 30 А

E2308A Температурный пробник на основе термистора 5 кОм


 34410A
 34411A
 L4411A

Цифровой мультиметр 34410A с разрешением 6,5 разрядов и высокими техническими характеристиками.

- 10000 отсчетов в секунду с разрешением 5,5 разрядов при непосредственной передаче в ПК
- 1000 отсчетов в секунду с разрешением 6,5 разрядов при непосредственной передаче в ПК
- Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 30×10^{-6} за год
- Интерфейсы LAN, USB и GPIB в стандартной комплектации
- Измерение напряжения постоянного тока (DCV), напряжения переменного тока (ACV), величины постоянного тока (DCI), величины переменного тока (ACI), измерение сопротивления по 2-проводной и 4-проводной схемам, измерение частоты, периода, проверка на непрерывность электрических цепей и испытание диодов
- Измерение емкости конденсаторов и температуры
- Расширенные пределы измерений
- Регистратор данных на 50 К отсчетов в энергонезависимой памяти

Цифровой мультиметр 34411A с разрешением 6,5 разрядов и улучшенными техническими характеристиками. Этот мультиметр сохраняет все свойства 34410A и дополнительно имеет следующие возможности.

- 50000 отсчетов в секунду с разрешением 4,5 разряда при непосредственной передаче в ПК
- Память на 1 миллион отсчетов
- Запуск по аналоговому уровню
- Возможность задания числа отсчетов до запуска (PreTriggering)



Цифровые 6,5-разрядные мультиметры 34410A/34411A - новое поколение

Улучшенные свойства по сравнению с предыдущей моделью
 Цифровые мультиметры 34410A и 34411A с разрешением 6,5 разрядов представляют самое последнее поколение мультиметров компании Agilent. Созданные на основе исключительно удачного мультиметра Agilent 34401A, ставшего стандартом среди промышленных приборов, эти новые мультиметры имеют более высокую точность, расширенные измерительные возможности, существенно повышенную скорость измерений и производительность, а также имеют современные компьютерные интерфейсы, включая LAN и USB. Сдвоенный экран индикатора выполняет двойную функцию, обеспечивая отсчет результатов измерения и облегчая установку параметров и режимов при работе с прибором. Всестороннее усовершенствование мультиметра 34410A обеспечило его превосходство перед очень хорошей предыдущей моделью как в лабораторных, так и системных применениях.

Радикальное повышение скорости

Мультиметр 34410A устанавливает новый уровень скоростных характеристик. Используя новую технологию аналого-цифрового преобразования, 34410A достигает впечатляющих результатов: 10000 отсчетов в секунду при разрешении 5,5 разрядов с пересылкой потока этих отсчетов в компьютер на такой же скорости! Прибор обеспечивает быстрый и точный запуск с временем запаздывания и джиттером менее 1 мкс при времени реакции на запрос с шины менее 500 мкс. Измерения напряжения переменного тока выполняются быстрее благодаря применению цифровой техники, которая дополнительно повышает точность измерения на высоких и низких частотах. Если необходимо еще большее быстродействие, следует использовать мультиметр 34411A, который обеспечивает скорость до 50000 отсчетов в секунду с разрешением 4,5 разряда.

Улучшенные измерительные характеристики

В дополнение к тем видам измерений, которые обычно имеют мультиметры, таким как измерение напряжения постоянного и переменного тока, величины постоянного и переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, измерение частоты, периода, проверка на непрерывность электрической

цепей и испытание диодов, мультиметры 34410A и 34411A позволяют измерять температуру и емкость. Мультиметры имеют также возможность компенсации смещения при измерении сопротивления, позволяющую точно измерить сопротивление в присутствии напряжений. Расширены также и пределы измерений. Например, нижний предел измерения величины постоянного и переменного тока теперь снижен до 100 мкА, в результате получена разрешающая способность 100 пА. Мультиметры имеют функции математической и статистической обработки данных в реальном времени; способность обнаружения пиковых значений позволяет захватывать короткие пики длительностью до 20 мкс.

Функция регистратора данных

Функция регистратора входных данных позволяет установить прибор с передней панели в режим автоматического (без участия оператора) выполнения пошаговых измерений в пределах заданного интервала времени или заданного числа событий с возможностью последующего вызова результатов измерения для просмотра или передачи в компьютер для анализа. Пользователь может установить мультиметр для выполнения измерений через каждые десять секунд в течение часа, уйти на обед, а затем, вернувшись, просмотреть результаты измерений. Контекстно-понятные меню облегчают установку режимов и считывание результатов измерения.

Упрощение работы с прибором

Введение второй строки отображения для конфигурирования установок каждого вида измерений значительно упрощает работу с цифровым мультиметром. Имеется новый комплект пробников, разработанный для исследования компонентов с малым шагом выводов. И, наконец, имеется встроенный графический web-интерфейс, позволяющий интерактивно управлять мультиметром, не связываясь с программированием.

Современные интерфейсы ввода-вывода для улучшения возможностей подключения

Для подключения к ПК можно использовать интерфейсы LAN, USB или GPIB; все эти три типа интерфейсов имеются в стандартной комплектации 34410A и 34411A. Предусмотрена возможность переноса уже наработанного программного обеспечения. Новые мультиметры реагируют на команды языка SCPI, а также имеют режим эмуляции мультиметра 34401A. Набор библиотек I/O Library Suite, поставляемый с 34410A и 34411A, помогает быстро установить безошибочное соединение прибора с компьютером. Он обеспечивает надежное управление прибором и функционирует в среде разработки программного обеспечения, выбранной пользователем.

Соответствие классу С стандарта LXI

Оба мультиметра 34410A и 34411A совместимы с классом С стандарта LXI.

Приборы для длительного срока службы

Новые цифровые мультиметры компании Agilent соответствуют самым высоким требованиям к прочности и надежности. Расчетное среднее время наработки на отказ (MTBF) превышает 100000 часов.

Принадлежности, входящие в комплект поставки

Комплект испытательных проводов с пробниками и приспособлениями для подключения к устройствам с монтажом на поверхность, формуляр с данными испытаний, сетевой шнур и кабель интерфейса USB, компакт-диск Product Reference CD-ROM, содержащий техническую документацию в электронном виде и программное обеспечение.

Системный 6,5-разрядный цифровой мультиметр L4411A с улучшенными характеристиками

Обладая всеми функциями 34411A, он обеспечивает также режим совместимости с E1412A/34401A, что облегчает его интеграцию в существующие системы. Выполнен в низкопрофильном корпусе высотой 1U (4,45 см). Соответствует классу С стандарта LXI.





34420A

- Разрешение индикатора 7,5 разрядов
- Чувствительность 100 пВ/100 нОм
- Уровень шума 1,3 нВ (СКЗ)/8 нВ (размах)
- Прямые измерения температуры с помощью эталонных платиновых резистивных термометров (SPRT), резистивных датчиков температуры (RTD), терморезисторов и термопар
- Два входных канала, позволяющие измерять отношение и разность напряжений
- Пределы от 1 мВ до 100 В
- Интерфейсы GPIB (IEEE488) и RS232 в стандартной конфигурации
- Совместимость с языками программирования SCPI и Keithley 181
- Скорость измерений до 250 отсчетов в секунду



7,5-разрядный нановольтметр/микроомметр 34420A с высокими характеристиками

Нановольтметр по цене микровольтметра

Нановольтметр/микроомметр 34420A компании Agilent является мультиметром с высокой чувствительностью, оптимизированным для низкоуровневых измерений. Он выполняет измерение напряжения постоянного тока низкого уровня, а также обладает функциями измерения сопротивления и температуры, устанавливая новый стандарт гибкости и производительности приборов для низкоуровневых измерений.

Минимизация погрешностей при низкоуровневых измерениях

Входные усилители с низким уровнем собственного шума и очень точная настройка входной схемы защиты снижают уровень шума до 8 нВ (размах). В сочетании с разрешением индикатора 7,5 разрядов, возможностью включения аналоговых и цифровых фильтров, погрешностью за 24 часа при измерении напряжения постоянного тока, равной 0,0002%, и экранированным соединителем это обеспечивает точные повторяющиеся результаты измерения.

Два входных канала

Двухканальное программируемое сканирующее устройство в составе 34420A упрощает выполнение сравнения напряжений. Встроенные функции определения отношения и разности напряжений постоянного тока активизируют автоматические двухканальные измерения, не требуя внешнего сканирующего устройства, работающего в нановольтовом диапазоне. Оба входных канала обладают идентичными техническими характеристиками и имеют одинаковый низкий уровень собственного шума, обеспечивая точное сравнение.

Встроенные функции измерения сопротивления и температуры

При выполнении прецизионных низкоуровневых измерений сопротивления 34420A использует входные усилители с низким уровнем собственного шума вместе с внутренним высокостабильным источником тока. При этом не требуется тратить дополнительные средства на приобретение внешнего источника тока и преодолевать проблемы, связанные с его использованием. При измерении сопротивления используется один из трех режимов:

- стандартный;
- с низким уровнем мощности;
- с ограничением напряжения при тестировании схем с малыми токами.

Для минимизации термо-ЭДС и связанных с ней погрешностей используется компенсация смещения.

Измерения с эталонным резистивным термометром (SPRT) 0

Встроенные программы преобразований, совместимые с ITS-90, принимают коэффициенты калибровки от используемого эталонного платинового резистивного термометра (SPRT) для выполнения прямых измерений температуры и преобразования результатов измерений. Поддерживаются также измерения с использованием резистивных датчиков температуры (RTD), терморезисторов и термопар.

Гибкие системные функции

Нановольтметр/микроомметр 34420A позволяет решать самые трудные задачи при использовании как в настольном варианте, так и в составе системы. Стандартная конфигурация прибора включает интерфейсы GPIB и RS-232, языки программирования SCPI и Keithley 181, память на 1024 отсчета, функции статистической обработки и масштабирования, выход для подключения аналогового самописца.

Программный пакет Agilent IntuiLink

Программный пакет Agilent IntuiLink позволяет упростить обработку накопленных данных, используя такие прикладные программы, как Microsoft Excel[®] или Word[®], для анализа, интерпретации, отображения, распечатки и документирования данных, полученных от 34420A. Можно установить мультиметр в нужный режим работы и передавать однократные отсчеты или данные в логарифмическом масштабе в электронную таблицу Excel в определенные интервалы времени. Более подробную информацию о пакете IntuiLink можно найти на сайте компании Agilent по адресу: www.agilent.com/find/intuilink.

Технические характеристики

Функции	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
Напряжение постоянного тока	
Пределы	от 1 мВ до 100 В
Погрешность	0,0025 + 0,0020 (24 часа, предел 1 мВ)
Сопротивление	
Пределы	от 1 Ом до 1 МОм
Погрешность	0,0015 + 0,0002 (24 часа, предел 100 Ом)
Сопротивление в режиме низкой мощности	
Пределы	от 1 Ом до 1 МОм
Погрешность	0,0015 + 0,0002 (24 часа, предел 100 Ом)
Сопротивление в режиме ограниченного напряжения	
Пределы	10 Ом и 100 Ом
Погрешность	0,0020 + 0,0002 (24 часа, предел 100 Ом)
Измерение температуры	
Разрешение	0,001 °C
Математические функции	Null: операции с нулевым значением (при измерении напряжения пост. тока в каналах 1 и 2, разности между каналами, при измерении сопротивления и температуры), STATS: статистическая обработка (нахождение минимального, максимального, среднего значения, размаха, среднеквадратического отклонения и числа отсчетов), SCALE: масштабирование (линейное в соответствии с выражением $y = mx + b$), CHART NULL: нулевой уровень на выходе Chart Out (устанавливает нулевое значение на выходе на задней панели)
Фильтр (аналоговый, цифровой или оба)	
Аналоговый	Двухполосный ФНЧ с частотой среза 11 Гц, используемый на пределах 1, 10 и 100 мВ
Цифровой	Метод скользящего среднего с усреднением 10 (быстрый), 50 (среднескоростной) или 100 (медленный) отсчетов
Интерфейсы	GPIB, RS-232
Языки программирования	SCPI (IEEE 488.2), Keithley 181
Питание	100 В/120 В (127 В)/220 В (230 В)/240 В ± 10% Частота сети питания: от 45 до 66 Гц и от 360 до 440 Гц (при напряжении сети питания 100/120 В)
Потребляемая мощность	25 ВА максимум, 10 Вт средняя

Информация для заказа

34420A Нановольтметр/микроомметр

Комплект поставки: кабель 34102A длиной 4 фута с медными плоскими присоединительными контактами под винт и низким уровнем термо-ЭДС, 4-проводная закорачивающая вставка (34103A), руководство по эксплуатации, руководство по техническому обслуживанию, средство для промывки контактов, формуляр с данными испытаний и сетевой шнур.

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

34102A Входной соединитель и кабель длиной 4 фута с плоским

наконечником для крепления под винт и низким уровнем термо-ЭДС.

34103A 4-проводная закорачивающая вставка с низким уровнем термо-ЭДС

34104A Входной соединитель (заглушка) с низким уровнем термо-ЭДС

34161A Сумка для принадлежностей

34131A Жесткий футляр для переноски



3458A

- Разрешающая способность 10 нВ при измерении напряжения постоянного тока (8,5 разрядов)
- Погрешность измерения напряжения постоянного тока за год: 0,0008% (0,0004% - по дополнительному заказу)
- Погрешность передачи размера единицы от эталона при измерении напряжения постоянного тока: 0,000005%
- Скорость измерения - 100000 отсчетов/с (4,5 разрядов)
- 2- и 4-проводные схемы измерения сопротивления с компенсацией смещения
- Непревзойденные возможности измерения напряжения переменного тока



Когда испытания требуют как точности, так и скорости измерения, 3458A предлагает скорости преобразования до 100000 отсчетов, а также 110 автоматических переключений пределов измерений и более 340 возможных изменений установок за секунду. В случае приоритета точности измерений следует установить разрешающую способность 8,5 разрядов, тогда погрешность преобразования составит 0,00001%. Кроме того, для улучшения точности измерения, имеется широкий набор математических функций и функций фильтрации.

Измерение напряжения постоянного тока

- 5 пределов: 0,1 В; 1 В; 10В; 100 В; 1000 В
- Разрешение от 8,5 до 4,5 разрядов
- До 100000 отсчетов/с (при разрешении 4,5 разряда)
- Максимальная чувствительность: 10 нВ
- Погрешность за 24 часа: 0,00006%
- Погрешность за год: 0,0008% (0,0004% - по дополнительному заказу)
- Погрешность передачи размера единицы от эталона/линейность: 0,000005%

Измерение сопротивления

- 9 пределов: от 10 Ом до 1 ГОм
- 2- и 4-проводные схемы измерения с компенсацией смещения
- До 50000 отсчетов/с (5,5 разряда)
- Максимальная чувствительность: 10 мкОм.
- Погрешность за 24 часа: 0,00022%

Измерение напряжения переменного тока

- 6 пределов: 10 мВ; 100 мВ; 1 В; 10В; 100 В; 1000 В
- Диапазон частот: от 1 Гц до 10 МГц
- До 50 отсчетов/с
- Выбор метода измерения: аналоговое преобразование сигнала в среднеквадратическое значение, метод синхронных выборок или метод случайных выборок
- Наименьшая погрешность измерения: 0,010%

Измерение силы постоянного тока

- 8 пределов: от 100 нА до 1 А
- До 1350 отсчетов/с (5,5 разрядов)
- Максимальная чувствительность: 1 пА
- Погрешность за 24 часа: 0,0014%

Измерение силы переменного тока

- 5 пределов: 100 мкА; 1 мА; 10 мА; 100 мА; 1 А
- Диапазон частот: от 10 Гц до 100 кГц
- До 50 отсчетов/с
- Погрешность за 24 часа: 0,05%

Измерение частоты и периода

- Используются пределы измерения напряжения переменного тока или силы переменного тока
- Диапазон измерения частоты: от 1 Гц до 10 МГц
- Диапазон измерения периода: от 100 нс до 1 с
- Погрешность измерения частоты и периода: 0,01%
- Открытый или закрытый вход

Максимальные скорости измерения

- 100000 отсчетов/с (4,5 разрядов)
- 50000 отсчетов/с (5,5 разрядов)
- 6000 отсчетов/с (6,5 разрядов)
- 60 отсчетов/с (7,5 разрядов)
- 6 отсчетов/с (8,5 разрядов)

Выборочные скорости выполнения операций

- Пересылка отсчетов по шине GPIB или во внутреннюю память: 100000 отсчетов/с
- Автоматическое переключение пределов: 110/с
- Переключение функций или пределов: 340/с
- Возможность постобработки данных, запомненных во внутренней памяти

Технические характеристики

Функции	Погрешности (% от отсчета + % от предела)
Напряжение постоянного тока	
Пределы	от 100 мВ до 1000 В
Погрешность	0,0008 + 0,000005 (24 часа, предел 1 мВ)
Истинное СКЗ напряжения переменного тока	
Пределы	от 10 мВ до 1000 В
Погрешность	0,007 + 0,002 (1 год, предел 10 В)
Сопротивление	
Пределы	от 10 Ом до 1 ГОм
Погрешность	0,001 + 0,00005 (1 год, предел 100 кОм)
Математические функции	
Измерение с нулевым значением	масштабирование, смещение, усредняющий фильтр, однополюсный фильтр, линейаризация термосопротивления, нормирование результатов в dBm, dB (дБм, дБ), погрешность в %, допусковые испытания, статистика
Память отсчетов (разрядность 16 бит)	
стандартная	10249
расширенная	65536 (опция 001)
Интерфейсы	
GPIB	
Питание	
100 В/120 В (127 В)/220 В (230 В)/240 В ± 10%	
Частота сети питания: от 45 до 66 Гц и от 360 до 440 Гц (при напряжении сети питания 100/120 В)	
Потребляемая мощность 80 ВА максимум, 30 Вт средняя	

Информация для заказа

3458A Мультиметр

Комплект поставки: набор измерительных щупов с пробниками, сетевой шнур, руководство по эксплуатации, руководство по калибровке, справочное руководство по работе с передней панелью, краткое справочное руководство, сертификат калибровки, запасные предохранители, трафареты для клавиатуры.

Опция 001 Расширенная память отсчетов

Опция 002 Опорный источник с высокой стабильностью

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

11058A Пара измерительных проводников с малой термо-ЭДС (вилка Vanapa - вилка Vanapa), 0,9 м

11059A Набор пробников типа Кельвин (4 проводника длиной 1 м каждый)

11062A Набор зажимов типа Кельвин (2 зажима в комплекте)

Системные источники питания с интерфейсом GPIB

Тип источника питания	Номер модели	Макс. напряжение (пост. тока)	Макс. сила тока (пост. тока)	Макс. мощность	Страница
Источники питания постоянного тока для мобильных средств связи					
Два выхода	66309B/D	15/12 В	3/1,5 А	45/18 Вт	329
Один выход	66311B	15 В	3 А	45 Вт	329
Два выхода	66319B/D	15/12 В	3/1,5 А	45/18 Вт	329
Один выход	66321B/D	15 В	3 А	45 Вт	329
Источники питания для средств связи					
	E4356A	80 В	30 А	2100 Вт	
Моделирующее устройство солнечных батарей					
	E4350B/E4351B	65/130 В	8/4 А	480 Вт	
Источники питания с возможностями динамических измерений					
	66332A	20 В	5 А	100 Вт	329
Модульные источники питания с несколькими выходами					
2, 3 или 4 выхода до 80 Вт	662x	Технические характеристики приведены на странице			330
До 300 Вт на модуль, модульная система источников питания на 4 гнезда	N6700	Технические характеристики приведены на странице			324
До 150 Вт на модуль, модульная система источников питания на 8 гнезд	66000	Технические характеристики приведены на странице			330
Источники питания с одним выходом (режимы стабилизации напряжения и стабилизации тока)					
Прецизионное измерение, системные, 40 Вт и 50 Вт	661x	до 100 В	до 5 А	до 50 В _и	330
Прецизионное измерение, системные, 80 Вт и 100 Вт	663x	до 100 В	до 10 А	до 100 Вт	330
Прецизионное измерение, системные, 200 Вт	664x	до 120 В	до 20 А	до 200 Вт	330
Прецизионное измерение, 200 Вт, с ручным управлением	654x	до 120 В	до 20 А	до 200 Вт	330
С одним выходом, системные, 500 Вт	665x	до 120 В	до 45 А	до 500 Вт	330
С ручным управлением, 500 W	655x	до 120 В	до 45 А	до 500 Вт	330
Один выход, системный, 750 Вт; от 6 до 600 В, до 100 А	N574x, N575x	до 600 В	до 100 А	до 750 Вт	321
Один выход, системный, 1500 Вт; от 6 до 600 В, до 180 А	N576x, N577x	до 600 В	до 180 А	до 1500 Вт	321
Один выход, системный, 3300 Вт; от 6 до 600 В, до 100 А	N873x, N874x	до 600 В	до 400 А	до 3300 Вт	322
Один выход, системный, 5000 Вт; от 6 до 600 В, до 180 А	N875x, N876x	до 600 В	до 250 А	до 5000 Вт	322
Один выход, системный, 2000 Вт	667x	до 120 В	до 220 А	до 2000 Вт	330
Один выход, с ручным управлением, 2000 Вт	657x	до 120 В	до 220 А	до 2000 Вт	330
Один выход, системный, 5000 Вт	668x	до 40 В	до 875 А	до 5000 Вт	330
Один выход, системный, 6600 Вт	669x	до 60 В	до 440 А	до 6600 Вт	330
Один выход, автоматическое переключение пределов					
Системный, автоматическое переключение пределов (с интерфейсом GPIB)	603x	до 500 В	до 120 А	до 1000 Вт	331
Базовые настольные источники питания					
Базовые настольные источники питания					
Два предела, 30 Вт, один выход	E3610A - E3612A	до 60 В или до 120 В	до 3 А	до 30 В	331
Один предел, 60 Вт, один выход	E3614A - E3617A	до 60 В	до 6 А	до 60 Вт	331
50 Вт, 2 выхода, линейный источник питания	E3620A	до 25 В на выход	до 1 А	до 50 Вт макс. общая мощность	331
35 Вт, 3 выхода, линейный источник питания	E3630A	до 6 В до 20 В до -20 В	до 2,5 А до 0,5 А до 0,5 А		331
80 Вт, три выхода, программируемый источник питания	E3631A	от 0 до 25 В от 0 до -25 В от 0 до 6 В	от 0 до 1 А от 0 до 1 А от 0 до 5 А	80 Вт	331
200 Вт, один выход, два предела, программируемые источники питания	E3632A - E3634A	до 50 В	до 20 А	до 200 В	331
30/50/80 Вт, один выход, программируемые источники питания	E3640A - E3645A	до 60 В	до 8 А	до 80 Вт	331
60/100 Вт, два выхода	E3646A - E3649A	до 60 В	до 5 А	до 100 Вт	331
90/150 Вт, один выход, непрограммируемые источники питания	U8001A/U8002A	до 30 В	до 3/5 А	до 90/150 Вт	332
375 Вт, три выхода, непрограммируемые источники питания	U8031A/U8032A	до 30/60 В	до 6/3 А	до 375 Вт	332
Источники питания/анализаторы переменного тока					
300 В СКЗ, 375 VA, однофазный	6811B	300 В СКЗ		375 ВА	333
300 В СКЗ, 750 VA, однофазный	6812B	300 В СКЗ		750 ВА	333
300 В СКЗ, 1750 VA, однофазный	6813B	300 В СКЗ		1750 ВА	333
Модульный анализатор источников питания постоянного тока					
До 600 Вт, модульная система, 4 гнезда	N6705B	Технические характеристики приведены на странице			326
Модули источников/измерителей серии N6780 для N6700	N678xA	Технические характеристики приведены на странице			328
Мультиметр/источник питания постоянного тока					
(двухдиапазонный источник питания мощностью 30 Вт	U3606A	до 8В В до 30 В	до 3А до 1А	до 30 Вт до 30 Вт	314

Системные источники питания постоянного тока, 750 Вт или 1500 Вт, один выход



N5700

- 24 модели: выходная мощность 750 Вт и 1500 Вт
- Выход постоянного тока: до 600 В или до 180 А
- Компактный корпус высотой 1 U (4,45 см)
- Встроенные средства измерения напряжения и тока
- Полная защита от перенапряжения и перегрузки по току
- Универсальный вход сети питания: от 85 до 265 В переменного тока
- Интерфейсы локальной сети (LAN), USB и GPIB в стандартной комплектации
- Соответствие классу C стандарта LXI



Серия N5700 - приемлемые по цене базовые системные источники питания постоянного тока

Системные источники питания постоянного тока серии Agilent N5700 обладают удачным сочетанием технических и ценовых характеристик и выполнены в компактном корпусе высотой 1U (4,45 см). Данное семейство приемлемых по цене программируемых источников питания постоянного тока с одним выходом и выходной мощностью 750 Вт или 1500 Вт состоит из 24 моделей, которые предназначены для решения несложных задач, использующих сигналы постоянного тока.

Эти источники питания обеспечивают стабильные выходные параметры и имеют встроенные средства измерения напряжения и тока. Максимальные значения выходного напряжения находятся в диапазоне от 6 В до 600 В, а тока - от 1,3 А до 180 А.

Эти экономичные источники питания включают целый набор системных функций, в том числе стандартные интерфейсы LAN, USB, GPIB, которые облегчают и ускоряют разработку испытательных систем, используемых на этапах НИОКР, аттестационных испытаний и производства, для авиакосмической, оборонной, автомобильной, электронной и других отраслей промышленности.

Компактный корпус с высокой плотностью компоновки
Источники питания серии N5700 конструктивно выполнены в компактном корпусе высотой 1 U (4,45 см) и шириной 19 дюймов (482,6 мм) и обеспечивают до 1500 Вт выходной мощности. Вентиляторы расположены спереди, сзади и сбоку (а не снизу и сверху), что позволяет устанавливать источники питания непосредственно друг на друга. Это значительно экономит внутрисистемное пространство.

Простое управление с передней панели

Пользователь может легко управлять источником питания с помощью вращающихся ручек и клавиш. Используя эти органы управления передней панели, пользователь может выполнить грубую или точную настройку уровня выходного напряжения или тока, установки схем защиты, а также задать нужное состояние при включении питания (последние установки, запомненные в памяти, либо заводские установки по умолчанию). Значения выходного напряжения и тока одновременно отображаются на дисплее, а светодиодные индикаторы отображают состояние и режимы работы источника питания. Пользователь может заблокировать органы управления передней панели для защиты от случайного изменения установок блока питания.

Расширенная защита испытываемого устройства

С целью предохранения испытываемого устройства от повреждения источники питания серии N5700 обеспечивают защиту от перегрузки по току и от перенапряжения (OVP), и от перегрева. Кроме того, они могут обеспечить защиту от пониженного напряжения (UVL), которая препятствует настройке выходного напряжения ниже определенного лимита. Совместное использование функций UVL и OVP позволяет пользователю создать окно защиты для чувствительных схем.

Интерфейсы для подключения к системе

Источники питания серии N5700 в стандартной комплектации поставляются с интерфейсами GPIB, Ethernet/LAN и USB 2.0.

Возможность дистанционного управления

Встроенный Web-сервер обеспечивает возможность дистанционного доступа и управления прибором с помощью стандартного браузера, такого как Microsoft® Internet Explorer.

Драйверы и поддержка языков программирования

Для облегчения разработки систем источники питания серии N5700 поставляются в стандартной комплектации с драйверами IVI-COM. Они поддерживают также язык SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments). Кроме того, обеспечена совместимость с наборами команд для источников питания серии Xantrex XFR, серии Sorensen DLM и серии Agilent 603x.

Возможность параллельного и последовательного соединения источников питания

Если пользователю необходимо получить больший ток (большую мощность), можно соединять параллельно до четырех источников питания серии N5700 с одинаковыми характеристиками. Два источника питания с одинаковыми характеристиками можно соединить последовательно для получения более высокого выходного напряжения.

Универсальный вход сети питания

Все модели семейства N5700 имеют универсальный вход сети питания переменного тока, обеспечивающий возможность работы от номинального входного напряжения переменного тока в любой стране мира (от 85 до 265 В переменного тока с частотой от 47 до 63 Гц).

Семейство базовых системных источников питания постоянного тока серии N5740/N5750 с выходной мощностью 750 Вт

	N5741A	N5742A	N5743A	N5744A	N5745A	N5746A	N5747A	N5748A	N5749A	N5750A	N5751A	N5752A
Макс. выходное напряжение	6 В	8 В	12,5 В	20 В	30 В	40 В	60 В	80 В	100 В	150 В	300 В	600 В
Макс. выходной ток	100 А	90 А	60 А	38 А	25 А	19 А	12,5 А	9,5 А	7,5 А	5 А	2,5 А	1,3 А
Макс. выходная мощность	600 Вт	720 Вт	750 Вт	760 Вт	750 Вт	760 Вт	750 Вт	760 Вт	750 Вт	750 Вт	750 Вт	780 Вт

Семейство базовых системных источников питания постоянного тока серии N5760/N5770 с выходной мощностью 1500 Вт

	N5761A	N5762A	N5763A	N5764A	N5765A	N5766A	N5767A	N5768A	N5769A	N5770A	N5771A	N5772A
Макс. выходное напряжение	6 В	8 В	12,5 В	20 В	30 В	40 В	60 В	80 В	100 В	150 В	300 В	600 В
Макс. выходной ток	180 А	165 А	120 А	76 А	50 А	38 А	25 А	19 А	15 А	10 А	5 А	2,6 А
Макс. выходная мощность	1080 Вт	1320 Вт	1500 Вт	1520 Вт	1500 Вт	1520 Вт	1500 Вт	1520 Вт	1500 Вт	1500 Вт	1500 Вт	1560 Вт

N8700

- 21 модель: выходная мощность 3300 Вт и 5000 Вт
- Выход постоянного тока: до 600 В или до 400 А
- Компактный корпус высотой 2 U (8,80 см)
- Встроенные средства измерения напряжения и тока
- Полная защита от перенапряжения и перегрузки по току
- Универсальный вход сети питания: от 85 до 265 В переменного тока
- Интерфейсы локальной сети (LAN), USB и GPIB в стандартной комплектации
- Полностью совместим с классом C стандарта LXI



Приемлемые по цене базовые системные источники питания постоянного тока

Системные источники питания постоянного тока серии Agilent N8700 обладают удачным сочетанием технических и ценовых характеристик и выполнены в компактном корпусе высотой 2U (8,80 см). Данное семейство приемлемых по цене программируемых источников питания постоянного тока с одним выходом и выходной мощностью 3300 Вт или 5000 Вт состоит из 21 модели, которые предназначены для решения несложных задач, использующих сигналы постоянного тока.

Эти источники питания обеспечивают стабильные выходные параметры и имеют встроенные средства измерения напряжения и тока. Максимальные значения выходного напряжения находятся в диапазоне от 8 В до 600 В, а тока - от 5,5 А до 400 А.

Эти экономичные источники питания включают целый набор системных функций, в том числе стандартные интерфейсы ввода-вывода, которые облегчают и ускоряют разработку испытательных систем, используемых на этапах НИОКР, аттестационных испытаний и производства, для аэрокосмической, оборонной, автомобильной, электронной и других отраслей промышленности.

Компактный корпус с высокой плотностью компоновки

Источники питания серии N8700 конструктивно выполнены в компактном корпусе высотой 2 U (8,80 см) и шириной 19 дюймов (482,6 мм) и обеспечивают до 5200 Вт выходной мощности. Вентиляторы расположены спереди, сзади и сбоку (а не снизу и сверху), что позволяет устанавливать источники питания непосредственно друг на друга. Это значительно экономит внутристоечное пространство.

Простое управление с передней панели

Пользователь может быстро и легко управлять источником питания с помощью вращающихся ручек и клавиш. Используя эти органы управления передней панели, пользователь может выполнить грубую или точную настройку уровня выходного напряжения или тока, установки схем защиты, а также задать нужное состояние при включении питания (последние установки, запомненные в памяти, либо заводские установки по умолчанию). Значения выходного напряжения и тока одновременно отображаются на дисплее, а светодиодные индикаторы отображают состояние и режимы работы источника питания. Пользователь может заблокировать органы управления передней панели для защиты от случайного изменения установок блока питания.



Расширенная защита испытываемого устройства

С целью предохранения испытываемого устройства от повреждения источники питания серии N8700 обеспечивают защиту от перегрева, перегрузки по току и перенапряжения (OVP), чтобы отключить выход источника питания, когда возникнет одна из этих аварийных ситуаций. Кроме того, они могут обеспечить защиту от пониженного напряжения (UVL), которая препятствует настройке выходного напряжения ниже определенного лимита. Совместное использование функций UVL и OVP позволяет пользователю создать окно защиты для чувствительных схем.

Более простое подключение к системе

Источники питания серии N8700 в стандартной комплектации поставляются с интерфейсами GPIB, Ethernet/LAN и USB 2.0, предоставляя пользователю свободу выбора используемого интерфейса ввода-вывода как на этапе разработки системы, так и в будущем. Источники питания серии N8700 полностью соответствуют классу C стандарта LXI.

Дистанционный доступ и управление

Встроенный Web-сервер обеспечивает дистанционный доступ и управление прибором с помощью стандартного браузера Microsoft® Internet Explorer или Mozilla Firefox®. Эти средства управления выходят за рамки требований стандарта LXI, позволяя пользователю контролировать и управлять прибором из любого места. Используя Web-браузер, пользователь может дистанционно настраивать и контролировать источник питания серии N8700 и работать с ним.

Упрощение системной интеграции и конфигурирования

Для облегчения разработки систем источники питания серии N8700 поставляются в стандартной комплектации с драйверамиIVI-COM. Они поддерживают также язык SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments).

Гибкие конфигурации: возможность параллельного и последовательного соединения источников питания

Если необходимо получить большую выходную мощность, можно соединить параллельно до четырех идентичных (одной и той же модели) источников питания серии N8700. Два идентичных (одной и той же модели) источника питания можно соединить последовательно для получения более высокого выходного напряжения.

Аналоговое программирование и управление

Выходное напряжение и ток можно запрограммировать от нуля до значения полной шкалы либо подачей аналогового напряжения от 0 до 5 В или от 0 до 10 В, либо с помощью резистора с изменяемым сопротивлением от 0 до 5 кОм или от 0 до 10 кОм.

Гибкие опции входного напряжения сети питания переменного тока

Модели серии N8700 предлагают гибкие опции входного напряжения сети питания переменного тока. Каждую модель серии N8700 можно приобрести с опцией для подключения к 3-фазной сети переменного тока напряжением 208 В или 400 В. Модели с выходной мощностью 3300 Вт имеют дополнительную опцию для подключения к однофазной сети переменного тока напряжением 230 В. Пользователь может выбрать одну из этих опций, которая лучше всего соответствует условиям его работы. Также обеспечивается коррекция коэффициента мощности при переключении с одного стандартного напряжения сети питания на другое.

Монтаж в стойку

Передние уши для крепления к стойке и задние держатели содержат каждый источник питания в стандартной комплектации. Кроме того, можно заказать комплект направляющих N5740A, который упрощает установку в стойку, обеспечивая все необходимые средства крепежа для монтажа одного источника питания серии N8700 в стоечном пространстве высотой всего 2U.

Дополнительные характеристики

Аналоговое программирование и управление

Программирование V_{out} напряжением	от 0 до 100%, от 0 до 5 В или от 0 до 10 В (по выбору), погрешность и линейность: $\pm 0,5\%$ от номинального значения V_{out} .
Программирование I_{out} напряжением	от 0 до 100%, от 0 до 5 В или от 0 до 10 В (по выбору), погрешность и линейность: $\pm 1\%$ от номинального значения I_{out} .
Программирование V_{out} резистором	от 0 до 100%, от 0 до 5 кОм/10 кОм (по выбору), погрешность и линейность: $\pm 1\%$ от номинального значения V_{out} .
Программирование I_{out} резистором	от 0 до 100%, от 0 до 5 кОм/10 кОм (по выбору), погрешность и линейность: $\pm 1,5\%$ от номинального значения I_{out} .

Системные источники питания постоянного тока, 3300 Вт или 5000 Вт, один выход

N8700

Последовательное и параллельное соединение выходов	
Параллельное соединение	В режиме master/slave (главный/подчиненный) можно соединить до 4 идентичных (одной и той же модели) источников питания.
Последовательное соединение	Можно последовательно соединить 2 идентичных (одной и той же модели) источника питания
Запоминаемые/вызываемые состояния	
Энергозависимая память	16 ячеек
Возможности интерфейсов	
GPIO	Совместим со стандартами SCPI -1993, IEEE 488.2
Соответствие стандарту LXI	Соответствует классу C (применимо только к приборам с меткой LXI на передней панели)
USB 2.0	Требуются библиотеки ввода-вывода Agilent I/O Library, версия M.01.01 и выше или 14.0 и выше
10/100 LAN	Требуются библиотеки ввода-вывода Agilent I/O Library, версия L.01.01 и выше или 14.0 и выше
Условия окружающей среды	
Условия эксплуатации	Внутри помещений, категория установки II (для входа переменного тока), степень загрязнения 2.
Рабочие условия	
Диапазон температур	от 0 °C до 40 °C при полной нагрузке:
Относит. влажность	от 30 до 90%(без конденсации)
Условия хранения	
Диапазон температур	от минус 20 °C до 70 °C;
Относит. влажность	от 10 до 95%(без конденсации)
Высота над уровнем моря	до 3000 метров; выше 2000 метров выходной ток уменьшается на 2%/100 м; выше 2000 метров максимальную температуру окружающей среды следует снижать на 1 °C/100 м
Встроенный Web-сервер	требует Web-браузер Internet Explorer 5+ или Netscape 6.2+
Габаритные размеры	88 мм x 422,8 мм x 432,8 мм (без соединителей и ручек)
Масса	модели 3300 Вт: 13 кг; модели 5000 Вт: 16 кг
Соответствие требованиям нормативных документов	
ЭМС	Соответствует требованиям по ЭМС европейской директивы 89/336/ЕЕС для контрольно-измерительного оборудования класса А. Соответствует требованиям австралийского стандарта и имеет знак сертификации С-Tick. Соответствует требованиям канадского стандарта ICES-001.
Техника безопасности	Соответствует требованиям европейской директивы на низковольтное оборудование 73/23/ЕЕС Соответствует нормативным требованиям американских и канадских стандартов по технике безопасности. Любой светодиод, используемый в данном изделии, относится к классу 1 по стандарту IEC 825-1.
Уведомление по акустическому шуму	
	(соответствует требованиям директивы German Sound Emission Directive от 18 января 1991 по уровню акустического излучения): звуковое давление $L_p < 70$ дБа, на месте оператора, при нормальной работе. Результат получен после выполнения типового теста в соответствии с требованиями стандарта EN 27779.
Изоляция выходных клемм	
Источники питания с выходным напряжением от 6 до 60 В	На выходных клеммах не должно быть напряжения больше ± 60 В постоянного тока относительно других клемм или заземления.
Источники питания с выходным напряжением от 80 до 600 В	На положительных выходных клеммах не должно быть напряжения больше ± 600 В постоянного тока относительно других клемм или заземления. На отрицательных выходных клеммах не должно быть напряжения больше ± 400 В постоянного тока относительно других клемм или заземления.
Вход сети питания переменного тока	
Номинальное входное напряжение	1-фазная сеть переменного тока напряжением 230 В (только для моделей серии 3300 Вт): от 190 до 240 В переменного тока, 50/60 Гц; 3-фазная сеть переменного тока напряжением 208 В: от 190 до 240 В переменного тока, 50/60 Гц; 3-фазная сеть переменного тока напряжением 400 В: от 380 до 415 В переменного тока, 50/60 Гц
Ток, потребляемый от сети питания	1-фазная сеть переменного тока напряжением 230 В (только для моделей серии 3300 Вт): от 23 до 24 А (макс.) при нагрузке 100%; 3-фазная сеть переменного тока напряжением 208 В, модели 3300 Вт: от 13,6 до 14,5 А (макс.) при нагрузке 100%, модели 5000 Вт: от 21 до 22 А (макс.) при нагрузке 100% 3-фазная сеть переменного тока напряжением 400 В, модели 3300 Вт: от 6,8 до 7,2 А (макс.) при нагрузке 100%, модели 5000 Вт: от 10,5 до 12 А (макс.) при нагрузке 100%
Диапазон входного напряжения	1-фазная сеть переменного тока напряжением 230 В (только для моделей серии 3300 Вт): от 170 до 265 В переменного тока, от 47 до 63 Гц; 3-фазная сеть переменного тока напряжением 208 В, от 170 до 265 В переменного тока, от 47 до 63 Гц; 3-фазная сеть переменного тока напряжением 400 В, от 342 до 460 В переменного тока, от 47 до 63 Гц

Мощность, потребляемая от сети питания	модели 3300 Вт: 4000 ВА модели 5000 Вт: 5800 ВА
Коэффициент мощности	1-фазная сеть переменного тока напряжением 230 В (только для моделей серии 3300 Вт): 0,99 при номинальном входном напряжении и номинальной выходной мощности; 3-фазная сеть переменного тока напряжением 208 В/400 В: модели 3300 Вт: 0,95 при номинальном входном напряжении и номинальной выходной мощности, модели 5000 Вт: 0,95 при номинальном входном напряжении и номинальной выходной мощности
Коэффициент полезного действия	модели 3300 Вт: от 82% до 88%, модели 5000 Вт: от 83% до 88%
Пусковой ток	1-фазная сеть переменного тока напряжением 230 В (только для моделей серии 3300 Вт): <50 А 3-фазная сеть переменного тока напряжением 208 В: <50 А; 3-фазная сеть переменного тока напряжением 400 В: <20 А

Информация для заказа

Системные источники питания постоянного тока серии N8700

	Макс. выходное напряжение	Макс. выходной ток	Макс. выходная мощность	Серия
N8731A	8 В	400 А	3200 Вт	3300 Вт
N8732A	10 В	330 А	3300 Вт	3300 Вт
N8733A	15 В	220 А	3300 Вт	3300 Вт
N8734A	20 В	165 А	3300 Вт	3300 Вт
N8735A	30 В	110 А	3300 Вт	3300 Вт
N8736A	40 В	85 А	3400 Вт	3300 Вт
N8737A	60 В	55 А	3300 Вт	3300 Вт
N8738A	80 В	42 А	3360 Вт	3300 Вт
N8739A	100 В	33 А	3300 Вт	3300 Вт
N8740A	150 В	22 А	3300 Вт	3300 Вт
N8741A	300 В	11 А	3300 Вт	3300 Вт
N8742A	600 В	5,5 А	3300 Вт	3300 Вт
N8754A	20 В	250 А	5000 Вт	5000 Вт
N8755A	30 В	170 А	5100 Вт	5000 Вт
N8756A	40 В	125 А	5000 Вт	5000 Вт
N8757A	60 В	85 А	5100 Вт	5000 Вт
N8758A	80 В	65 А	5200 Вт	5000 Вт
N8759A	100 В	50 А	5000 Вт	5000 Вт
N8760A	150 В	34 А	5100 Вт	5000 Вт
N8761A	300 В	17 А	5100 Вт	5000 Вт
N8762A	600 В	8,5 А	5100 Вт	5000 Вт

Опции источников питания

208	Подключение к 3-фазной сети переменного тока напряжением от 190 до 240 В, 50/60 Гц (использовать с опцией сетевого шнура 861)
400	Подключение к 3-фазной сети переменного тока напряжением от 380 до 415 В, 50/60 Гц (использовать с опцией сетевого шнура 862)
230	Подключение к 1-фазной сети переменного тока напряжением от 190 до 240 В, 50/60 Гц (использовать с опцией сетевого шнура 831 или 832) Доступно только для моделей серии 3300 Вт

Опции сетевых шнуров

861	Сетевой шнур без штепсельной вилки для подключения к 3-фазной сети переменного тока напряжением 208 В (опция источника питания 208)
862	Сетевой шнур без штепсельной вилки для подключения к 3-фазной сети переменного тока напряжением 400 В (опция источника питания 400)
831	Сетевой шнур без штепсельной вилки для подключения к 1-фазной сети переменного тока напряжением 230 В (опция источника питания 230) Доступно только для моделей серии 3300 Вт
832	Сетевой шнур без штепсельной вилки для подключения к 1-фазной сети переменного тока напряжением 230 В, соответствует гармонизированным стандартам, для использования в Европе (опция источника питания 230) Доступно только для моделей серии 3300 Вт

Принадлежности

N5740A	Комплект направляющих для установки в стойку (требуется для установки в стойку; стандартный комплект деталей для установки в стойку, соответствующий стандарту System 11, не подходит).
---------------	---



N6700

- **Компактность:** до 4 выходов во внутривстраиваемом пространстве 1 U (4,45 см)
- **Гибкая модульная система:** возможность подбора и комбинирования из 20 различных модулей
- **Быстрое время исполнения команд, улучшающее производительность системы**
- **Интерфейсы LAN, USB и GPIB**
- **Возможность задания последовательности включения/выключения выходов**
- **Возможность последовательного и параллельного соединения выходов**
- **Дополнительные функции быстродействующего тестирования (HSTE)**
- **Соответствие классу C стандарта LXI**



Источники питания серии N6700 - небольшие габаритные размеры и гибкость при использовании в АИС

Источники питания являются одним из основных компонентов любой испытательной системы в авиакосмической, оборонной, автомобильной, электронной, компьютерной и других отраслях промышленности. В современных сложных автоматизированных испытательных системах (АИС) часто требуется несколько источников питания. При этом разработчики АИС постоянно сталкиваются с проблемами снижения затрат за счет уменьшения внутривстраиваемого пространства, занимаемого источниками питания, и непрерывно возрастающими требованиями к их техническим характеристикам.

Низкопрофильная программируемая модульная система источников питания постоянного тока Agilent N6700 с несколькими выходами и высотой 1 U (4,45 см) позволяет системным интеграторам оптимизировать технические характеристики, мощность и стоимость источников питания в соответствии с требованиями испытаний. Система Agilent N6700 позволяет разработчикам АИС создать специализированную конфигурацию, имеющую от 1 до 4 выходов, путем подбора и комбинирования из 20 различных модулей источников постоянного тока. При этом можно выбрать как модули с высокими техническими характеристиками, если необходимо быстродействие и/или точность, так и модули со средними техническими характеристиками, если не предъявляются особые требования.

Компактность

Система Agilent N6700 использует новейшую конструкцию импульсного источника питания, которая занимает по высоте 4,45 см (1 U) внутривстраиваемого пространства. Вентиляторы расположены по боковым сторонам, что позволяет устанавливать источники питания непосредственно друг на друга.

Встроенные средства измерения напряжения и тока

Модули N6700 поставляются со встроенными средствами измерения напряжения и тока, что упрощает монтаж соединений и разработку АИС.

Функции защиты

Каждый модуль N6700 защищен от перегрузки по току и перенапряжения (OVP) и перегрева. Неисправное состояние в модуле в течение 10 мкс обнаруживается другими модулями, за счет чего они могут быть быстро выключены, чтобы избежать возникновения опасных условий в испытуемом устройстве.

Интерфейсы

Система Agilent N6700 в стандартной комплектации поставляется с интерфейсами GPIB, 10/100 Base-T Ethernet LAN и USB 2.0. В существующих системах обычно используется интерфейс GPIB. USB и LAN позволяют использовать доступность, быстродействие и простоту использования стандартных интерфейсов, широко распространенных в компьютерной отрасли.

Возможность дистанционного управления

Системой Agilent N6700 можно управлять с помощью стандартного браузера. Встроенный web-сервер содержит web-страницы для контроля, управления и установки системы.

Последовательность включения/выключения

Для выхода каждого модуля может быть индивидуально установлена задержка включения или выключения относительно выходов других модулей. Таким образом можно установить определенную последовательность включения/выключения модулей.

Скорость нарастания выходного напряжения

Система Agilent N6700 обеспечивает возможность программирования скорости нарастания выходного напряжения. С передней панели или с помощью программного управления можно задать нарастание напряжения от 0 В до значения полной шкалы в течение времени от 1 мс до 10 с.

Возможности запуска

Базовый блок системы Agilent N6700 имеет вход и выход аппаратных сигналов запуска, которые позволяют синхронизировать работу N6700 с внешними событиями. Например, подачей сигнала запуска можно запустить включение питания для испытуемого устройства, изменить выходное напряжение, либо выполнить измерение.

Последовательное соединение выходов

Для получения более высокого выходного напряжения выходы модулей с одинаковыми характеристиками можно соединять последовательно.

Параллельное соединение выходов модулей и функция виртуальных каналов

Для получения более высокой выходной мощности и тока идентичные выходы модулей можно соединять параллельно. Для организации параллельной работы выходов тогда, когда требуется большее значение тока, чем может обеспечить любой из выходов, N6700 предлагает функцию виртуальных каналов, которая позволяет системе N6700 рассматривать до 4 выходов модулей как один выход. Управление взаимодействием и синхронизацией параллельно работающих источников питания в этом случае осуществляется автоматически. Функция виртуальных каналов доступна как с передней панели, так и при управлении от компьютера.

Драйверы и языки программирования

Система Agilent N6700 поставляется с драйверами VXI *plug&play* и I²C-*COM* и поддерживает язык программирования SCPI.

Реле отключения выходов

Каждый модуль в системе N6700 может быть заказан с реле отключения выходов. Эти реле отсоединяют положительный и отрицательный выводы источника питания, а также выводы считывания.

Управление с передней панели

Управлять всеми функциями N6700 можно не только дистанционно по одному из трех имеющихся стандартных интерфейсов, но и с передней панели. Пользователь может удостовериться в правильности работы N6700 путем просмотра установок и действительных значений одновременно по всем четырем выходам.

Универсальный вход сети питания

Система Agilent N6700 имеет универсальный вход сети питания переменного тока, обеспечивающий возможность работы от номинального входного напряжения переменного тока от 100 до 240 В переменного тока с частотой 50/60/400 Гц.

Возможность выбора из трех базовых блоков

Пользователю предлагаются на выбор три базовых блока высотой 1 U (4,45 см). В каждом базовом блоке можно установить от 1 до 4 модулей в любой комбинации. Модули должны заказываться отдельно.

N6700B - базовый блок низкопрофильной модульной системы источников питания. Максимальная выходная мощность - 400 Вт.

N6701A - базовый блок низкопрофильной модульной системы источников питания. Максимальная выходная мощность - 600 Вт.

N6702A - базовый блок низкопрофильной модульной системы источников питания. Максимальная выходная мощность - 1200 Вт.

Возможность выбора подходящего модуля источника питания постоянного тока

Семейство модулей N6750

Для прикладных задач, в которых источники питания играют важную роль Семейство N6750 модулей источников питания постоянного тока с высокими техническими характеристиками и автоматическим переключением пределов обеспечивает низкий уровень шума, малую погрешность и высокие скорости программирования, которые от 10 до 50 раз выше, чем у других программируемых источников питания. Кроме того, функция автоматического переключения пределов позволяет одному источнику питания выполнять работу нескольких традиционных источников питания.

Семейство модулей N6760

Для прикладных задач, в которых требуется высокая точность Семейство N6760 модулей прецизионных источников питания постоянного тока обеспечивает точное управление и измерения в области миллиамперных и микроамперных значений с возможностью одновременной дискретизации сигналов и запоминания взятых выборок в виде значений напряжения и тока в буфере данных, как в цифровом осциллографе. Эти модули дополнительно имеют два предела как при программировании выходного уровня, так и при измерениях. Они лучше всего подходят для тестирования полупроводниковых и пассивных устройств, а также в тех случаях, когда требуется прецизионное управление выходным уровнем и очень точные измерения с минимальной погрешностью.

Модули семейств N6750/60: больше чем просто источник питания

Модули семейств N6750/60 используют новейшую конструкцию импульсного источника питания, которая занимает по высоте 4,45 см (1 U) внутрисюточного пространства и обеспечивает низкий уровень шума и быструю скорость изменения выходных уровней, которые характерны обычно для аналоговых источников питания. Изменение выходного напряжения от 0 В до 50 В и наоборот от 50 В до 0 В может быть достигнуто менее чем за 5 мс. При еще меньших изменениях выходного напряжения (от 0 В до 5 В или от 5 В до 0 В) скорость программирования будет менее 500 мкс. За счет таких скоростей изменения выходных уровней модули семейства N6750/60 обеспечивают максимальную производительность системы при частом изменении установок.

Автоматическое переключение пределов обеспечивает максимальную мощность на выходе при любом уровне выходного напряжения до 50 В. Например, модуль N6751A, имеющий номинальные значения 50 В, 5 А и 50 Вт, может обеспечить полную мощность при установках: 10 В и 5А; 20 В и 2,5 А; 33,3 В и 1,5 А; 50 В и 1 А, а также между этими установками. Компания Agilent включила в модули N6750/60 дополнительные функции быстрогодействующего тестирования (HSTE), позволяющие этим модулям в некоторых случаях выполнять роль встроенного генератора сигналов произвольной формы и встроенного цифрового запоминающего осциллографа.

Пользователь может определить список до 512 заданных значений напряжения и тока. Для каждого значения можно указать временной интервал, в течение которого это значение будет выдерживаться на выходе. Этот временной интервал может быть определен от 0 до 262 секунд с разрешением 1 мкс. После получения сигнала запуска модуль начнет пошаговое прохождение по списку, последовательно останавливаясь на каждом значении в течение заданного времени и переходя затем к следующему заданному значению в списке. В результате выходные уровни напряжения или тока автоматически изменяются в соответствии со списком, как в генераторе сигналов произвольной формы.

Дискретизатор, встроенный в модули N6750/60, позволяет захватывать до 4096 точек напряжения или тока с частотой до 50000 точек/с. При испытаниях цифровых устройств, питающихся от батарей, возможность захвата динамической информации о токе, протекающем в испытываемом устройстве, позволяет разработчикам оптимизировать управление потреблением мощности в испытываемом устройстве при нормальном режиме работы и в состоянии покоя.

Дискретизатор может также выполнять измерения отклика по сигналу запуска, формируемого при изменении выходного напряжения в соответствии со списком. В такой конфигурации пользователь может быть уверен, что измерения выполняются в нужный момент во время каждого шага при прохождении списка. Это особенно полезно, когда требуется измерить ток, потребляемый испытываемым устройством, при быстром изменении подаваемого на него стимула.

Семейство модулей N6730/40/70

Для прикладных задач, в которых требуются базовые источники питания постоянного тока

Семейства N6730, N6740 и N6770 модулей источников питания постоянного тока обеспечивают выдачу программируемых значений напряжения и тока, средства измерения и защиты по очень привлекательной цене. Эти модули могут быть использованы для обеспечения питания таких компонентов АИС, как устройства подключения.

Модули базовых источников питания серий N6730/N6740 с выходной мощностью 50 Вт и 100 Вт

	N6731B	N6732B	N6733B	N6734B	N6735B	N6736B	N6741B	N6742B	N6743B	N6744B	N6745B	N6746B
Макс. выходное напряжение	5 В	8 В	20 В	35 В	60 В	100 В	5 В	8 В	20 В	35 В	60 В	100 В
Макс. выходной ток	10 А	6,25 А	2,5 А	1,5 А	0,8 А	0,5 А	20 А	12,5 А	5 А	3 А	1,6 А	1 А
Макс. выходная мощность	50 Вт	100 Вт	100 Вт	100 Вт	100 Вт	100 Вт	100 Вт					

Модули базовых источников питания серии N6770 с выходной мощностью 300 Вт

	N6773A	N6774A	N6775A	N6776A
Макс. выходное напряжение	20 В	35 В	60 В	100 В
Макс. выходной ток	15 А	8,5 А	5 А	3 А
Макс. выходная мощность	300 Вт	300 Вт	300 Вт	300 Вт

Модули источников питания с высокими техническими характеристиками серии N6750 с выходной мощностью 50 Вт, 100 Вт и 300 Вт

	N6751A	N6752A	N6753A	N6754A
Макс. выходное напряжение	50 В	50 В	20 В	60 В
Макс. выходной ток	5 А	10 А	50 А	20 А
Макс. выходная мощность	50 Вт	100 Вт	300 Вт	300 Вт

Модули прецизионных источников питания серии N6760 с выходной мощностью 50 Вт и 100 Вт

	N6761A	N6762A
Макс. выходное напряжение	50 В	50 В
Макс. выходной ток	1,5 А	3 А
Макс. выходная мощность	50 Вт	100 В



N6705B

- Простое в использовании средство исследования и разработки, предназначенное для подачи, а также измерения напряжения и силы тока в испытуемом устройстве
- Интегрирует в одном приборе функции 4 источников питания, цифрового мультиметра, амперметра, осциллографа, генератора сигналов произвольной формы и регистратора данных
- Доступ ко всем возможностям прибора без программирования
- Интуитивно понятные, специально выделенные, органы управления передней панели для часто используемых функций
- Большой цветной графический дисплей для удобства просмотра сложных типов данных
- Кодирование цветом соединителей и органов управления передней панели, соответствующее их отображению на экране, для быстрой и безошибочной установки
- Программирование с использованием стандартных интерфейсов GPIB, LAN и USB; соответствие классу С стандарта LXI



Анализатор источников питания постоянного тока N6705B обеспечивает непревзойденное увеличение производительности при решении задач подачи и измерения напряжения и силы постоянного тока в испытуемом устройстве, интегрируя в одном приборе до 4 усовершенствованных источников питания с функциями цифрового мультиметра, осциллографа, генератора сигналов произвольной формы и регистратора данных. Анализатор N6705B исключает необходимость приобретения множества отдельных элементов оборудования и создания из них сложной испытательной установки, включающей первичные измерительные преобразователи (например, токовые пробники и шунты) для измерения силы тока в испытуемом устройстве. Данный прибор исключает также необходимость разработки и отладки программ, управляющих всем набором измерительных приборов и выполняющих требуемые измерения, поскольку все функции и измерения доступны с передней панели. Если потребуются создать на базе N6705B автоматизированную установку, обеспечивается полная программируемость функций анализатора по интерфейсам GPIB, USB, LAN и соответствие классу с стандарта LXI.

Возможность настройки конфигурации в соответствии с требованиями заказчика

Анализатор N6705B является модульной системой, которую можно настроить для удовлетворения конкретных требований испытаний. Основой анализатора являются модули источников питания постоянного тока. Анализатор N6705B по сути является базовым блоком, который имеет четыре гнезда для установки от одного до четырех модулей источников питания. Каждый модуль источника питания постоянного тока занимает одно гнездо, за исключением модуля источника питания с высокими техническими характеристиками N6754A с выходной мощностью 300 Вт, который занимает два гнезда. Модульная конструкция позволяет выбирать любые модули и использовать их в различных сочетаниях для создания технического решения, которое оптимизировано для конкретных требований испытаний. В N6705B можно устанавливать те же модули, что и в модульную систему источников питания N6700, с возможностью выбора из более чем 20 модулей. Базовые источники питания постоянного тока для N6705B включают модули с выходной мощностью 50, 100 и 300 Вт, напряжением до 100 В и силой тока до 20 А. Источники питания с высокими техническими характеристиками для N6705B включают модули с выходной мощностью 50, 100 и 300 Вт, напряжением до 60 В и силой тока до 20 А. Прецизионные источники питания для N6705B включают модули с выходной мощностью 50 и 100 Вт, напряжением до 50 В и силой тока до 3 А.

Функции вольтметра/амперметра

Каждый модуль источника постоянного тока в анализаторе N6705B имеет встроенные функции вольтметра и амперметра для измерения действительного напряжения и силы тока, вытекающего с выхода модуля в испытуемое устройство. Поскольку эти функции являются встроенными, схема измерения упрощается (не требуются дополнительные провода, резисторы для измерения силы тока и токовые шунты). Погрешность измерения напряжения и силы тока зависит от типа установленного модуля (базовый, с высокими техническими характеристиками или прецизионный).



В режиме Meter View все 4 выхода можно отобразить одновременно. Для каждого выхода отображаются как измеренные значения напряжения и силы тока, так и установки мультиметра. В режиме Meter View можно также вывести увеличенное отображение одного из каналов с большим числом установок и измеренных значений. Для других трех каналов отображаются только итоговые данные.

Функции осциллографа

Каждый модуль источника постоянного тока в анализаторе N6705B имеет встроенный цифровой преобразователь для захвата действительных значений напряжения и силы тока относительно времени. Оцифрованные данные отображаются на большом цветном дисплее, как на экране осциллографа. Поскольку функция осциллографа является встроенной, становится возможным проводить измерения силы тока без внешних резисторов, токовых шунтов или токовых пробников. Это значительно снижает сложность измерительной установки и обеспечивает точные, полностью нормированные и калиброванные измерения. Точность измерений зависит от типа установленного модуля (базовый, с высокими техническими характеристиками или прецизионный).

Семейство модулей прецизионных источников питания N6760 позволяет одновременно выполнять оцифровку выходных значений напряжения и силы тока, что обеспечивает одновременное наблюдение на экране графиков изменения напряжения и силы тока. Для всех других типов модулей можно выбрать для отображения на экране только график изменения напряжения или силы тока.

В каждом модуле цифровой преобразователь работает на частоте 100 кГц и способен запоминать 250К выборок на график. Обладая эффективной полосой пропускания 20 кГц, функция осциллографа вполне подходит для захвата различных событий на выходе источника питания постоянного тока, таких как пиковое значение силы тока на нагрузке, выпадение сигнала, времена нарастания и другие переходные процессы и помехи.

Осциллограф можно запустить по любому уровню напряжения или силы тока. Поскольку анализатор N6705B является интегрированным прибором, можно легко сконфигурировать запуск осциллографа по старту генератора сигналов произвольной формы или когда выход источника питания будет включен. Например, для измерения броска пускового тока в испытуемом устройстве можно установить осциллограф для запуска по клавише включения/выключения выхода источника постоянного тока, задать однократный режим сбора данных и затем включить выход источника. В результате будут немедленно захвачены значения силы тока, вытекающего из модуля источника постоянного тока в испытуемое устройство. Это даст полную картину броска пускового тока испытуемого устройства. Такие интегрированные возможности недоступны, когда используется набор отдельных измерительных приборов. Это пример того, как анализатор N6705B сокращает время испытаний и сложность измерительной установки.



В режиме Scope View отображаются графики изменения напряжения и силы тока. На этом рисунке явно видно, что ток, вытекающий из источника питания в испытуемое устройство, имеет форму сигнала, изменяющегося со временем.

Модульный анализатор источников питания постоянного тока, 600 Вт, 4 гнезда (продолжение)

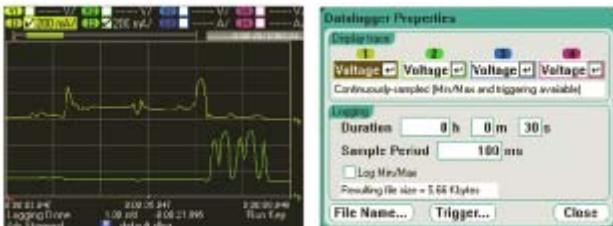
Функции регистратора данных

Анализатор N6705B может также выполнять функции регистратора данных. Используя измерительные функции, встроенные в каждом модуле, N6705B может непрерывно отображать данные на дисплее или записывать в файл. Возможна регистрация данных одновременно по всем четырем выходам. Погрешность измерения регистрируемых значений напряжения и силы тока зависит от типа установленного модуля (базовый, с высокими техническими характеристиками или прецизионный).

Имеется два режима работы регистратора данных:

- В стандартном режиме выборки берутся с определенным периодом дискретизации, который может программироваться от 20 мкс до 60 с. По каждому выходу для регистрации можно задать измерение напряжения, силы тока или оба вида измерения. Каждый отсчет является объединенным измерением напряжения или силы тока. Регистрация данных в стандартном режиме возможна на всех типах модулей.
- В режиме непрерывного сбора данных встроенный цифровой преобразователь модуля берет выборки непрерывно с частотой 10000 выборок в секунду. Пользователь может задать период дискретизации, который определяется как период времени, в течение которого происходит накопление этих непрерывных выборок. Для каждого периода дискретизации будет сохранено среднее значение (дополнительно можно также сохранить минимальное и максимальное значения). В этом режиме цифровой преобразователь работает непрерывно, в то время как выборки усредняются и запоминаются. Поэтому никакие данные не будут пропущены. Период дискретизации программируется от 20 мкс до 60 с. В этом режиме семейство модулей прецизионных источников питания N6760 позволяет одновременно выполнять регистрацию выходных значений напряжения и силы тока. Для всех других типов модулей можно выбрать для регистрации либо значения напряжения, либо силы тока.

Максимальный размер файла регистрации данных составляет 2 Гбайта. Это приблизительно 500 миллионов отсчетов. Файл регистрации данных можно сохранить во внутренней энергонезависимой памяти N6705B (не более 64 Мбайт) или во внешнем запоминающем устройстве с интерфейсом USB. Экранное изображение функции регистратора данных можно запомнить в формате файла GIF для использования в отчетах. Зарегистрированные данные можно также экспортировать в файл формата CSV, который может быть считан большинством наиболее распространенных программ анализа данных.



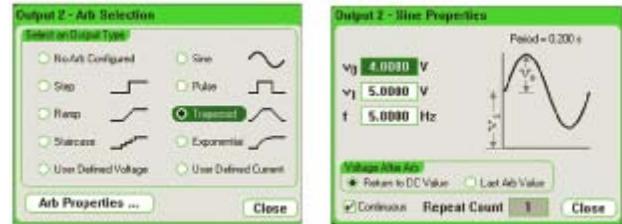
В режиме Datalog View можно регистрировать данные в виде нескольких графиков. Здесь показаны графики вытекающего тока из выходов 1 и 2 в течение примерно 30 с. При установке режима регистрации данных можно использовать экранное меню для выбора рабочих параметров.

Функции генератора сигналов произвольной формы

Каждый выход источника питания постоянного тока в анализаторе N6705B может быть модулирован встроенным генератором сигналов произвольной формы модуля. Поэтому его можно использовать в качестве генератора изменяющегося смещения или генератора сигналов произвольной формы. Максимальная полоса пропускания зависит от типа установленного модуля (базовый, с высокими техническими характеристиками или прецизионный).

Анализатор N6705B использует способ кодирования, при котором каждая точка формы сигнала определяется установкой значения напряжения и времени выдержки или времени, в течение которого анализатор пребывает в этой точке. Сигналы могут генерироваться посредством задания только небольшого числа точек. Например, для определения импульса потребуются задать только три точки. Анализатор N6705B предлагает следующие варианты форм сигналов: синусоидальный (100 точек), ступенчатый (2 точки), линейно изменяющийся (100 точек), импульсный (3 точки), линейно изменяющийся по шагам (число точек определяется числом шагов программы), экспоненциальный (100 точек).

Кроме того пользователь может задать собственные формы сигналов напряжения и тока. Для этого он может загрузить до 64К заданных точек напряжения или тока. Для каждой заданной точки должно быть указано время выдержки. Значение времени выдержки для каждой из 64К точек может быть установлено разным в пределах от 0 до 262 с с разрешением 1 мкс. Формы сигналов, определенные пользователем, можно импортировать с помощью файлов формата CSV или ввести непосредственно с передней панели.



Меню Arb Selection используется для выбора предварительно запрограммированной формы сигнала, которая будет применяться на выходе модуля источника постоянного тока. На каждом из четырех выходов могут использоваться разные формы сигналов. Выбрав форму сигнала, нужно просто заполнить пустые поля, чтобы полностью задать сигнал.

Задачи, выполняемые анализатором N6705B

- Настройка параметров и исследование критических последовательностей включения/выключения
- Измерение и отображение графиков изменения напряжения и силы тока относительно времени с целью визуализации процессов потребления мощности в испытуемом устройстве
- Управление скоростью нарастания/спада напряжения на выходе источника постоянного тока
- Генерация на выходе источника питания постоянного тока переходных процессов, помех и искажений
- Регистрация данных в течение секунд, минут, часов и даже суток для исследования потребления тока и захвата аномалий
- Запоминание данных и экранных изображений во внутренней памяти прибора или во внешних запоминающих устройствах с интерфейсом USB
- Запоминание и присвоение имен установкам прибора и тестам для повторного использования

Награды

Модульный анализатор источников питания постоянного тока N6705B завоевал семь престижных наград широко известных в отрасли журналов и организаций.

Информация для заказа

N6705B Модульный анализатор источников питания постоянного тока, 600 Вт (4 гнезда)

N6751A Модуль источника питания постоянного тока с высокими техническими характеристиками и автоматическим изменением пределов, 50 В, 5 А, 50 Вт

N6752A Модуль источника питания постоянного тока с высокими техническими характеристиками и автоматическим изменением пределов, 50 В, 10 А, 100 Вт

N6753A Модуль источника питания постоянного тока с высокими техническими характеристиками и автоматическим изменением пределов, 20 В, 50 А, 100 Вт; требует 2 гнезда

N6754A Модуль источника питания постоянного тока с высокими техническими характеристиками и автоматическим изменением пределов, 60 В, 20 А, 300 Вт; требует 2 гнезда

N6761A Модуль прецизионного источника питания постоянного тока, 50 В, 1,5 А, 50 Вт

N6762A Модуль прецизионного источника питания постоянного тока, 50 В, 3 А, 100 Вт

N6731B Модуль источника питания постоянного тока, 5 В, 10 А, 50 Вт

N6732B Модуль источника питания постоянного тока, 8 В, 6,25 А, 50 Вт

N6733B Модуль источника питания постоянного тока, 20 В, 2,5 А, 50 Вт

N6734B Модуль источника питания постоянного тока, 35 В, 1,5 А, 50 Вт

N6735B Модуль источника питания постоянного тока, 60 В, 0,8 А, 50 Вт

N6736B Модуль источника питания постоянного тока, 100 В, 0,5 А, 50 Вт

N6741B Модуль источника питания постоянного тока, 5 В, 20 А, 100 Вт

N6742B Модуль источника питания постоянного тока, 8 В, 12,5 А, 100 Вт

N6743B Модуль источника питания постоянного тока, 20 В, 5 А, 100 Вт

N6744B Модуль источника питания постоянного тока, 35 В, 3 А, 100 Вт

N6745B Модуль источника питания постоянного тока, 60 В, 1,6 А, 100 Вт

N6746B Модуль источника питания постоянного тока, 100 В, 1 А, 100 Вт

N6773A Модуль источника питания постоянного тока, 20 В, 15 А, 300 Вт

N6774A Модуль источника питания постоянного тока, 35 В, 8,5 А, 300 Вт

N6775A Модуль источника питания постоянного тока, 60 В, 5 А, 300 Вт

N6776A Модуль источника питания постоянного тока, 100 В, 3 А, 300 Вт

N6781A
N6782A
N6784A
N6783A-BAT
N6783A-MFG
14585A

- Модули источников/измерителей (SMU) с расширенными свойствами, прецизионным управлением и возможностями измерения напряжения и силы тока в диапазоне от наноампер до ампер (N6781A, N6782A, N6784A)
- Специализированные модули для испытания мобильных устройств с батарейным питанием в условиях производства (N6783A-MFG), а также батарей при разработке мобильных устройств (N6783A-BAT)



N6781A и N6782A

N6781A, N6782A, N6783A и N6784A представляют собой модули источников/измерителей (SMU), которые являются частью семейства систем модульных источников питания серии N6700, включающего низкопрофильные модульные системы источников питания для АИС и модульный анализатор источников питания постоянного тока N6705B.

Патентованная функция, разработанная компанией Agilent: прозрачное переключение пределов измерения

Точное измерение статического тока может быть проблемой. Измерение динамических токов от наноампер до ампер является ещё большей проблемой. В зависимости от уровня тока, должны использоваться разные прецизионные измерительные резисторы, представляя разные пределы измерения в источнике питания.

Каждый из модулей N6781A и N6782A имеет четыре предела измерения тока, позволяющие настраиваться для измерения различных рабочих состояний устройства: 3 А, 100 мА, 1 мА и 10 мкА. Кроме того, три верхних предела (3 А, 100 мА и 1 мА) поддерживают эксклюзивную функцию, разработанную Agilent и получившую название "прозрачное переключение пределов измерения". Когда эта функция включена, то по мере изменения тока, потребляемого испытуемым устройством (ИУ), модуль источника/измерителя (SMU) автоматически и мгновенно определяет, на каком пределе измерения будет получен самый точный результат, и незаметно переключается на этот предел. В сочетании с встроенным 18-битовым дискретизатором модуля SMU прозрачное переключение пределов измерения позволяет достичь беспрецедентного эффективного разрешения по амплитуде, равного -28 бит. За счёт этого обеспечивается непревзойдённое повышение производительности и получение полного представления о процессах потребления мощности. Пользователь может увидеть весь процесс изменения тока, что раньше было невозможно, в диапазоне от наноампер до ампер, за один проход и на одном изображении. Модуль N6784A имеет те же самые четыре предела измерения тока, но не поддерживает прозрачное переключение пределов.

Анализ тока потребления от батареи (N6781A)

В отличие от других доступных в настоящее время изделий, модуль N6781A обладает функциями, которые необходимы для точного анализа потребления мощности мобильных устройств с батарейным питанием. При использовании с программным обеспечением 14585A модуль N6781A превращается в ещё более мощное техническое решение для анализа тока потребления от батареи, давая ещё более глубокое понимание результатов измерений. Функции N6781A (прозрачное переключение пределов измерения, программируемое выходное сопротивление и вспомогательный цифровой вольтметр) объединяются вместе для создания самого лучшего на рынке набора расширенных функциональных свойств для анализа тока потребления от батареи.

Основные функции

- Прозрачное переключение пределов измерения позволяет N6781A захватывать данные потребления тока современных устройств с батарейным питанием в динамическом режиме
- Программируемое выходное сопротивление позволяет N6781A более точно эмулировать внутреннее сопротивление батареи
- При испытании процесса разряда батареи N6781A может использоваться в режиме амперметра и становится при этом токовым измерительным шунтом, представляя нулевую нагрузку, а встроенная вспомогательная система измерения напряжения позволяет контролировать напряжение батареи при испытании разряда батареи в реальном времени
- При использовании с программным обеспечением 14585A модуль N6781A превращается в ещё более мощное техническое решение для анализа тока потребления от батареи, обеспечивая возможность выполнять статистический анализ с помощью дополнительной интегральной функции распределения (CCDF)

Расширенные функциональные испытания (N6782A)

Функция модуляции выходного сигнала до 100 кГц наряду с 2-квadrантным режимом работы делают N6782A совершенной установкой для расширенных функциональных испытаний различных устройств, таких как преобразователи напряжения постоянного тока, устройства управления режимами питания, усилители мощности, ИС управления мощностью.

Основные функции

- За счёт использования функции генерации сигналов произвольной формы на входной каскад ИУ может быть подан быстро изменяющийся сигнал источника и сигналы произвольной формы с частотой до 100 кГц.
- Выходной каскад ИУ может быть нагружен и измерен с помощью функции электронной нагрузки N6782A, что обеспечивает полное техническое решение для испытаний

Задачи общего назначения (N6784A)

Приложения общего назначения могут распространяться на широкий круг различных отраслей промышленности и ИУ. Функционирование источника/измерителя (SMU) модуля N6784A без возникновения кратковременных импульсных помех (глитчей) гарантирует безопасность испытаний для ИУ в процессе запрограммированных переключений пределов измеряемых или выходных значений, даже при ёмкостной нагрузке до 150 мкФ. 4-квadrантный режим работы N6784A позволяет использовать его в качестве биполярного источника питания или биполярной электронной нагрузки.

Основные функции

- Функционирование без помех (глитчей) гарантирует, что в процессе запрограммированных переключений пределов измеряемых или выходных значений выходное напряжение или ток N6784A остаются стабильными, и ИУ остаётся без повреждений
- Четыре предела программирования тока (3 А, 300 мА, 100 мА и 10 мкА) позволяют использовать N6784A в качестве прецизионного источника тока или электронной нагрузки в диапазоне уровней до микроампер.

Специализированные модули (N6783A-BAT и N6783A-MFG)

Модуль заряда/разряда батареи N6783A-BAT компании Agilent является базовым 4-квadrантным модулем, специально созданным разработчиками мобильных устройств с батарейным питанием. В процессе разработки мобильного устройства необходимо надлежащим образом проверить допустимость использования выбранной батареи, особенно если требуется, чтобы батарея была постоянно установлена в устройство. Для этого в процессе заряда и разряда батареи проводятся измерения напряжения и силы тока, чтобы убедиться, что батарея соответствует заявленным характеристикам и будет работать в устройстве, как требуется. Режим 2-квadrантной работы модуля N6783A-BAT позволяет использовать его в качестве источника питания при заряде батареи или в качестве электронной нагрузки при разряде. Встроенная цифровая система измерения модуля обеспечивает точные измерения в переходном и установившемся режимах, которые упрощаются при использовании программного обеспечения 14585A. Модуль N6783A-BAT может также использоваться для заряда/разряда батареи до определённого уровня, чтобы проверить работу устройства в этих заданных условиях. Это позволяет разработчикам оценить работу устройства в реальных условиях при различных уровнях заряда.

Модуль N6783A-BAT может использоваться только для заряда/разряда батареи. Для более точного анализа потребления мощности мобильных устройств с батарейным питанием следует использовать модуль N6781A.

Модуль источника питания постоянного тока для устройств мобильной связи N6783A-MFG компании Agilent обладает расширенными возможностями, специально предназначенными для испытания устройств мобильной связи с батарейным питанием в условиях производства. Превосходная переходная характеристика по напряжению модуля N6783A-MFG гарантирует, что стабильное выходное напряжение будет поддерживаться на ИУ даже при переходных колебаниях нагрузки. За счёт этого исключается вероятность непреднамеренного отключения устройства, которое происходит, если допускается, что напряжение может упасть до очень низкого уровня (когда, например, используется неспециализированный источник питания). Встроенная цифровая система также позволяет добиться максимальной производительности, обеспечивая быстрые, точные и гибкие измерения, которые настраиваются к требуемому уровню быстродействия и точности.

Информация для заказа

N6781A 2-квadrантный модуль источника/измерителя для анализа тока потребления от батареи (20 В/±1 А или 6 В/±3 А; 20 Вт)

N6782A 2-квadrантный модуль источника/измерителя для функциональных испытаний (20 В/±1 А или 6 В/±3 А; 20 Вт)

N6784A 4-квadrантный модуль источника/измерителя общего назначения (20 В/±1 А или ±6 В/±3 А; 20 Вт)

N6783A-BAT Модуль заряда/разряда батареи (от 0 до 8 В/от минус 2 до 3 А; 24 Вт)

N6783A-MFG Модуль источника питания постоянного тока для устройств мобильной связи (от 0 до 6 В/от минус 2 до 3 А; 18 Вт)

N6705B-056 Лицензия на программное обеспечение 14585A

Источники питания постоянного тока для мобильных средств связи



14565B
66309B/D
66311B
66319B/D
66321B/D
66332A

- Испытание беспроводных средств связи и устройств с батарейным питанием в НИОКР, при производстве и ремонте
- Увеличение производительности испытаний в 20-30 раз
- Высокая стабильность напряжения на коротких и длинных проводах нагрузки (до 6 м)
- Встроенная измерительная система для точного измерения тока, потребляемого от батареи
- Эмуляция батареи для моделирования внутреннего сопротивления батареи
- Простые в использовании графический интерфейс пользователя и средства анализа
- Анализатор разрядного тока



Источники питания постоянного тока серии 66300 для мобильных средств связи

Компания Agilent Technologies предлагает семейство специализированных источников питания постоянного тока для мобильных средств связи, предназначенное для разработки и испытаний цифровых беспроводных устройств. Все модели являются источниками питания постоянного тока, обладающими возможностью отвода втекающего тока, быстрой переходной характеристикой и встроенной измерительной системой. Эти источники питания разработаны для решения уникальных проблем моделирования батарей и адаптеров/ зарядных устройств источников питания и измерения тока, потребляемого испытуемым устройством.

Преодоление проблем испытаний устройств с батарейным питанием

Цифровые устройства связи и цифровые устройства с батарейным питанием характеризуются потреблением тока в виде коротких пачек импульсов. Превосходные переходные характеристики по напряжению источников питания постоянного тока для мобильных средств связи компании Agilent позволяют избавиться от ненужных прерываний хода испытания, которые могли бы возникнуть из-за запуска процедуры завершения работы испытуемых мобильных телефонов при низком уровне напряжения питания.

Возможности динамических измерений

Источники питания постоянного тока для мобильных средств связи компании Agilent имеют встроенную измерительную систему для точного измерения тока в различных режимах работы испытуемого устройства (режим передачи, активный режим, режим ожидания, выключенный режим). Измерения, выполняемые во время этих режимов, позволяют убедиться, что испытуемые устройства работают правильно, а батареи используются наиболее эффективно.

Моделирование батарей и зарядных устройств

Модели источников питания с одним выходом рекомендуется использовать при испытаниях в качестве замены основной батареи испытуемого устройства. Модели с двумя выходами используются для замещения основной батареи и источника питания зарядного устройства.

Функции эмуляции батарей

Источники питания 66319B/D и 66321B/D позволяют при испытаниях воспроизвести реальные условия использования. Функции эмуляции батарей являются очень важными, когда необходимо оценить эксплуатационный ресурс батареи или обнаружить неисправности испытуемого устройства. Эти источники питания моделируют эффекты внутреннего сопротивления батареи, позволяя эмулировать работу различных типов батарей, либо батарей в различных состояниях заряда.

Краткий перечень функций

Все источники питания серии 66300 компании Agilent обладают следующими функциями:

- Установление выходного напряжения без переходных процессов с использованием технологии быстрого установления выходной характеристики
- Программируемая компенсация выходного отклика
- Развитые динамические измерения с использованием цифровой обработки сигналов
- Два предела измерения микроамперных токов утечки/режима ожидания и токов на уровне нескольких ампер в режиме передачи
- Управление втекающим током для тестирования и калибровки зарядного устройства
- Расширенные средства защиты (в том числе, от незамкнутых контрольных выводов)
- Интерфейс GPIB, язык программирования SCPI, драйверы *VXIplug&play*.

Кроме того, модели 66319B/D и 66321B/D с более высокими характеристиками обладают следующими функциями:

- Программируемое выходное сопротивление позволяет эмулировать эффекты внутреннего сопротивления батареи
- Программирование отрицательного сопротивления позволяет компенсировать падение напряжения, которое возникает в проводниках между точками подключения
- Высокая стабильность напряжения на длинных проводах нагрузки (до 6 м)
- Отрицательный выброс переходного напряжения от номинала не более 30 мВ
- Дополнительный предел измерения тока для точного определения значений токов до 1 А
- Дополнительные измерения, обеспечиваемые анализатором разрядного тока (CCDF - дополняющая интегральная функция распределения, долговременная регистрация данных разряда батареи)

Для упрощения использования источника питания в НИОКР и на ремонтных стандах компания Agilent предлагает дополнительный пакет программного обеспечения.

Программное обеспечение 14565B для определения параметров устройств является графической утилитой и не требует программирования. Управление выходом источника питания и измерительной системой осуществляется непосредственно с экрана компьютера.

Для быстрого и точного анализа тока батареи используется отображение графиков импульсного тока и результатов измерений на экране компьютера.

Источники питания постоянного тока для мобильных средств связи

		66309B/D	66311B	66319B/D	66321B/D	66332A
Число выходов		2	1	2	1	1
Выходное напряжение		от 0 до 15 В	от 0 до 20 В			
Выходной ток		от 0 до 3 А	от 0 до 5 А			
Пиковый ток (до 7 мс)		5А	5А	5А	5А	5А
Динамическая измерительная система	Размер буфера Интервал между выборками	4096 точек от 15 мкс до 31200 с				



Серии
6600,
66000

Источники питания серий 6600 и 66000

Источники питания постоянного тока с одним выходом серии 6600 компании Agilent

	Общая мощность Вт	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А	GPIB		Общая мощность Вт	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А	GPIB		Общая мощность Вт	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А	GPIB
6611C	40	8	5			6544A	200	60	3,5		6571A	2 K	8	220
6612C	40	20	2			6644A	200	60	3,5	•	6671A	2 K	8	220
6613C	50	50	1			6545A	200	120	1,5		6572A	2 K	20	100
6614C	50	100	0,5			6645A	200	120	1,5	•	6672A	2 K	20	100
6631B	80	8	10			6551A	500	8	50		6573A	2 K	35	60
6632B	100	20	5			6651A	500	8	50	•	6673A	2 K	35	60
6633B	100	50	2			6552A	500	20	25		6574A	2 K	60	35
6634B	100	100	1			6652A	500	20	25	•	6674A	2 K	60	35
6541A	200	8	20			6553A	500	35	15		6575A	2 K	120	18
6641A	200	8	20	•		6653A	500	35	15	•	6675A	2 K	120	18
6542A	200	20	10			6554A	500	60	9		6680A	5 K	5	875
6642A	200	20	10	•		6654A	500	60	9	•	6681A	5 K	8	580
6543A	200	35	6			6555A	500	120	4		6682A	5 K	21	240
6643A	200	35	6	•		6655A	500	120	4	•	6683A	5 K	32	160
											6684A	5 K	40	128
											6690A	6,6 K	15	440
											6691A	6,6 K	30	220
											6692A	6,6 K	60	100

Источники питания постоянного тока с несколькими выходами серии 6620 компании Agilent

	Прецизионный выход 25 Вт	Прецизионный выход 50 Вт	Выход 40 Вт	Выход 40 Вт	Выход 80 Вт	Выход 80 Вт
Выходные номинальные значения						
Нижний диапазон: макс. напряжение, макс. ток	7 В, 15 мА	16 В, 200 мА	7 В, 5 А	20 В, 2 А	7 В, 10 А	20 В, 4 А
Верхний диапазон: макс. напряжение, макс. ток	50 В, 500 мА	50 В или 16 В 1 А или 2 А	20 В, 2 А	50 В, 0,8 А	20 В, 4 А	50 В, 2 А
Комбинации выходов для каждой модели (общее число выходов)						
6621A (2)					2	
6622A (2)						2
6623A (3)			1	1	1	
6624A (4)			2	2		
6627A (4)				4		
6625A (2)	1	1				
6626A (4)	2	2				
6628A (2)		2				
6629A (4)		4				

Гибкая модульная система источников питания позволяет получить больше возможностей при меньших габаритах

- Высокая плотность; до 1200 Вт в системе, занимающей по высоте 7 дюймов
- До 8 изолированных выходов постоянного тока
- Низкие шумы; стабильные источники постоянного тока
- Возможность формирования на каждом выходе последовательности выдачи значений напряжения/тока через заданные промежутки времени или по сигналам запуска
- Релейное изменение полярности/отключение выхода
- Расширенные возможности защиты
- Возможность простого реконфигурирования в будущем

Модульные системы источников питания серии 66000 компании Agilent

Модель	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А
66101A	8	16
66102A	20	7,5
66103A	35	4,5
66104A	60	2,5
66105A	120	1,25
66106A	200	0,75
66000A	Базовый блок	
66001A	Клавиатура	




 Серии
E3600
6030

Источники питания серий E3600 и 6030 - исключительно экономичные, но качественные технические решения

Базовые источники питания постоянного тока серии E3600 в системном и настольном исполнении

- Малый уровень пульсаций и низкая стоимость
- 23 модели с одним, двумя и тремя выходами
- Модели, предназначенные для использования в системах, стандартно укомплектованы интерфейсами GPIB и RS-232



Базовые источники питания постоянного тока серии E3600 компании Agilent

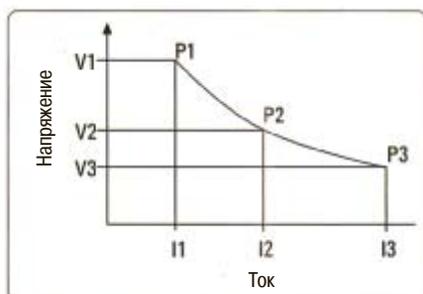
	Общая мощность, Вт	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А	Число выходов	Диапазон	GPIB/RS-232	Дистанц. измерение напряжения на нагрузке	Защита [1]
E3640A	30	20	3	1	•	•	•	V
E3641A	30	60	0,8	1	•	•	•	V
E3642A	50	20	5	1	•	•	•	V
E3643A	50	60	1,4	1	•	•	•	V
E3644A	80	20	8	1	•	•	•	V
E3645A	80	60	2,2	1	•	•	•	V
E3646A	60	20	3	2	•	•	•	V
E3647A	60	60	0,8	2	•	•	•	V
E3648A	100	20	5	2	•	•	•	V
E3649A	100	60	1,4	2	•	•	•	V
E3610A	30	15	3	1	•			
E3611A	30	35	1,5	1	•			
E3612A	30	120	0,5	1	•			
E3614A	48	8	6	1			•	V
E3615A	60	20	3	1			•	V
E3616A	60	35	1,7	1			•	V
E3617A	60	60	1	1			•	V
E3620A	50	25	1	2	•			
E3630A	35	20	2,5	3				
E3631A	80	25	5	3		•		
E3632A	120	30	7	1		•		V, I
E3633A	200	20	20	1	•	•		V, I
E3634A	200	50	7	1	•	•	V, I	

[1] V - защита от превышения заданного уровня выходного напряжения; I - защита от превышения заданного уровня выходного тока.

Широкодиапазонные источники питания серии 6030:

проведение испытаний в широком диапазоне токов и напряжений при мощности от 200 до 1000 Вт

- Эксплуатационная гибкость при испытании субблоков
- Оптимальное решение для военных и аэрокосмических применений
- Безопасность при испытаниях особо ценных устройств, обеспечиваемая расширенными схемами защиты
- Встроенные средства измерения напряжения и тока



Широкий диапазон комбинаций напряжений и токов доступен при максимальном уровне мощности.

Широкодиапазонные источники питания серии 6030

	Макс. мощность, Вт	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А	GPIB
6030A	1200	200	17	•
6031A	1072	20	120	•
6032A	1200	60	50	•
6033A	240	20	30	•
6035A	1050	500	5	•
6038A	240	60	10	•

U8001A
U8002A
U8031A
U8032A

- Защита от перенапряжения (OVP) и от перегрузки по току (OCP)
- Функция запоминания/вызова до трёх состояний памяти
- Функции защиты: блокировка клавиатуры и механизм физической блокировки
- ЖК дисплей с опцией включения/выключения задней подсветки
- Превосходные характеристики нестабильности при изменении напряжения сети и нагрузки
- Быстрое время реакции на изменение нагрузки
- Низкий уровень шума на выходе



Серия U8000 - недорогие источники питания постоянного тока с одним выходом

В серию U8000 входят непрограммируемые источники питания постоянного тока, которые обладают расширенными функциональными свойствами, характерными для более дорогих программируемых источников питания. Источники питания серии U8000 включают защиту от перенапряжения (OVP) и защиту от перегрузки по току (OCP), чтобы предохранить испытываемое устройство от повреждения. Используя возможность запоминания и вызова до трёх часто используемых состояний памяти, можно минимизировать ошибки и сократить время, требуемое для установки параметров. Блокировка клавиатуры позволяет избежать ошибок измерения, связанных со случайным использованием органов управления передней панели. Механизм физической блокировки, расположенный на задней панели, обеспечивает безопасное хранение источника питания. ЖК дисплей с опцией включения/выключения задней подсветки позволяет увеличить яркость дисплея при просмотре данных.

Источники питания серии U8000 с выходной мощностью от 90 до 150 Вт имеют рабочие характеристики, которые востребованы при производстве различных электронных устройств, а также в учебных лабораториях.

Технические характеристики

Гарантированные характеристики	U8001A	U8002A
Число выходов	1	1
Интерфейс GPIB	нет	нет
Выходные номинальные значения		
Напряжение	от 0 до +30 В	от 0 до +30 В
Ток	от 0 до 3 А	от 0 до 5 А
Мощность (макс.)	90 Вт	150 Вт
Нестабильность при изменении напряжения сети и нагрузки		
напряжения	< 0,01% +2 мВ	
тока	< 0,02% +2 мА	
Пульсации и шум (от 20 Гц до 20 МГц)		
Режим стабилизации напряжения	< 1 мВ СКЗ; 12 мВ (размах)	
Режим стабилизации тока	3 мА СКЗ	
Погрешность программирования (25 °C ±5 °C)	< 0,35% +20 мВ; < 0,35% +20 мА	
Погрешность отсчета (25 °C ±5 °C)	< 0,35% +20 мВ; < 0,35% +20 мА	
Разрешение измерителя	10 мВ; ток: 10 мА	
Время переходной характеристики (для восстановления выходного напряжения в пределах 15 мВ после изменения выходного номинального значения силы тока от 100 % до 50 % или от 50 % до 100 %)	< 50 мкс	
Дополнительные характеристики		
Соответствие международным стандартам по технике безопасности	Сертифицированы на соответствие промышленным стандартам по технике безопасности CSA (США и Канада), C-tick (Австралия) и CE (Европе).	
Срок гарантии	1 год	
Габаритные размеры (В x Ш x Г)	88,1 мм x 212,3 мм x 394,3 мм	
Масса	U8001A: 7,3 кг; U8002A: 8,3 кг	

Информация для заказа

U8001A Источник питания постоянного тока 30 В, 3 А, 90 Вт, один выход
U8002A Источник питания постоянного тока 30 В, 5 А, 150 Вт, один выход

Опции напряжения сети переменного тока

- U800xA-0E9** От 90 до 110 В, от 47 до 63 Гц (только для Японии)
- U800xA-0EM** От 104 до 126 В, от 47 до 63 Гц
- U800xA-0E3** От 207 В до 253 В, от 47 до 63 Гц

Другие опции

- U800xA-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний
- U800xA-ABA** Печатная копия руководства по эксплуатации на английском языке
- U800xA-1CM** Комплект для монтажа в стойку

- Функция задания последовательности установления выходных параметров
- Суммарная мощность для всех трёх выходов: 375 Вт (макс.)
- Превосходные характеристики нестабильности при изменении нагрузки (режим стабилизации напряжения: < 0,01% + 2 мВ; режим стабилизации тока: < 0,02% + 2 мА)
- Низкий уровень шума на выходе: ≤ 1 мВ СКЗ (0,5 мВ СКЗ, тип.)
- Быстрое время реакции на изменение нагрузки (< 50 мкс)
- Защита от перенапряжения (OVP) и от перегрузки по току (OCP)
- Механизм физической блокировки



Серия U8030 - источники питания постоянного тока с тремя выходами

Серия U8030A компании Agilent предлагает единственные в своём классе настольные источники питания постоянного тока с тремя выходами, которые обеспечивают задание последовательности установления выходных параметров, которая может быть настроена и сгенерирована непосредственно с передней панели. Эта удобная функция экономит время и упрощает решение задач, не требуя от пользователя глубоких навыков программирования.

Обе модели, U8031A и U8032A, имеют превосходные характеристики нестабильности при изменении нагрузки и низкий уровень шума на выходе. Обеспечивая суммарную выходную мощность до 375 Вт для всех трёх выходов, источники питания серии U8030 являются идеальным вариантом для использования при исследованиях, разработке и производстве электронных устройств, а также в сфере образования.

Технические характеристики

Гарантированные характеристики	U8031A	U8032A
Число выходов	3	3
Интерфейс GPIB	нет	нет
Выходные номинальные значения		
Выход 1	от 0 до 30 В, от 0 до 6 А	от 0 до 60 В, от 0 до 3 А
Выход 2	от 0 до 30 В, от 0 до 6 А	от 0 до 60 В, от 0 до 3 А
Выход 3 (фикс.)	5 В, 3 А	5 В, 3 А
Мощность (макс.)	375 Вт	375 Вт
Нестабильность при изменении напряжения сети и нагрузки		
напряжения	< 0,01% +2 мВ	
тока	< 0,02% +2 мА	
Пульсации и шум (от 20 Гц до 20 МГц)		
Режим стабилизации напряжения	≤ 1 мВ СКЗ; 0,5 мВ СКЗ, тип. или ≤ 10 мВ (размах); 5 мВ (размах), тип.	
Режим стабилизации тока	≤ 1 мА СКЗ	
Погрешность программирования (23 °C ±5 °C)	< 0,25% +15 мВ; < 0,35% +20 мА	
Погрешность отсчета (23 °C ±5 °C)	< 0,35% +20 мВ; < 0,35% +20 мА	
Разрешение измерителя	10 мВ (4 разряда); 10 мА (3 разряда)	
Время переходной характеристики	< 50 мкс	
Дополнительные характеристики		
Соответствие международным стандартам по технике безопасности	Сертифицированы на соответствие промышленным стандартам по технике безопасности CSA (США и Канада), C-tick (Австралия) и CE (Европе)	
Срок гарантии	1 год	
Габаритные размеры (В x Ш x Г)	179,0 мм x 212,3 мм x 379,0 мм	
Масса	7,2 кг	

Информация для заказа

U8031A Источник питания постоянного тока, 375 Вт, три выхода
U8032A Источник питания постоянного тока, 375 Вт, три выхода

Опции сети переменного тока

- U803xA-0E9** От 90 до 110 В, от 47 до 63 Гц (только для Японии)
- U803xA-0EM** От 104 до 126 В, от 47 до 63 Гц
- U803xA-0E3** От 207 В до 253 В, от 47 до 63 Гц

Другие опции

- U803xA-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний
- U803xA-ABA** Печатная копия руководства по эксплуатации на английском языке
- U803xA-1CM** Комплект для монтажа в стойку

Контроль точности и универсальности при проведении испытаний

Быстрые электронные нагрузки серии N3300 упрощают проведение испытаний источников питания

- Повышенная производительность системы при испытаниях
- Точное и быстрое измерение токов и напряжений
- Встроенный цифровой преобразователь
- Программируемая последовательность при испытании источников питания с несколькими выходами
- Возможность испытания низковольтных (с выходным напряжением до 0 В*) источников питания
- Интерфейсы GPIB и RS-232 в стандартном комплекте поставки
- Соединители под винт 8 мм (вариант комплектации UJ1) для электронных нагрузок, используемых в автоматизированных испытательных системах
- Возможна поставка нагрузок в автономном исполнении



Электронные нагрузки серии N3300 компании Agilent

	Макс. мощность, Вт	Макс. напряжение, В	Макс. ток, I	Занимаемое число гнезд (ширина)
N3302A	150	60	30	1
N3303A	250	240	10	1
N3304A	300	60	60	1
N3305A	500	150	60	2
N3306A	600	60	120	2
N3300A		базовый блок на 6 гнезд		
N3301A		базовый блок на 2 гнезда		

* Ниже 3 В накладываются ограничения на максимальный ток и скорость нарастания.

Источники питания/анализаторы переменного тока серии 6800: полностью интегрированная система измерения мощности переменного тока по цене одного прибора

- Быстрый и простой способ обеспечения чистым синусоидальным или искаженным напряжением переменного тока при производственных испытаниях
- Высокопроизводительный 16-разрядный измеритель мощности/анализатор, позволяющий выполнять измерения как в статическом, так и динамическом режиме
- Анализ гармонических искажений до 50-ой гармоники
- Предоставление простого в использовании графического интерфейса пользователя
- Поставляемый по дополнительному заказу двухканальный анализатор для тестирования и измерения параметров бесперебойных источников питания
- Программируемый выход напряжения постоянного тока
- Программируемый выходной импеданс



Источники питания/анализаторы переменного тока серии 6800 компании Agilent

	Макс. выходная мощность, VA	Макс. выходное напряжение (СКЗ), В	Макс. выходной ток (СКЗ), А	Макс. повтор. пиковый ток А	Макс. мощность постоянного тока Вт
6811B	375	300	3,25	40	285
6812B	750	300	6,5	40	575
6813B	1750	300	13	80	1350

Новые генераторы сигналов сложной/произвольной формы серии 33500

Генераторы серии 33500 используют передовые методы, которые обеспечивают исключительно высокое качество сигналов, поточное определение сигналов произвольной формы и связанность параметров каналов для приложений, простирающихся от НИОКР до производства. Серия включает 1- и 2-канальные модели, которые обеспечивают генерацию сигналов синусоидальной и прямоугольной формы, а также импульсных сигналов в диапазоне частот до 30 МГц, частоту дискретизации 250 Мвыб/с и разрешение по амплитуде 16 бит. Усовершенствованная схема управления свипированием и улучшенные свойства методов генерации сигналов произвольной формы не имеют себе равных среди других генераторов сигналов сложной/произвольной формы. Большой цветной графический дисплей позволяет одновременно устанавливать параметры, просматривать и редактировать форму сигнала. Высокие скорости дистанционного управления достигаются за счёт использования интерфейсов 10/100 LAN, USB 2.0 и GPIB, а также команд программирования языка SCPI.

Генераторы импульсов, сигналов сложной/произвольной формы и шума 81150A/81160A

Генераторы импульсов, сигналов сложной/произвольной формы и шума 81150A/81160A объединяют четыре прибора в одном, обеспечивая генерацию импульсных сигналов до 120 МГц (81150A) или до 330 МГц (81160A), кодовых последовательностей при скорости передачи данных до 120 Мбит/с (81150A) или до 660 Мбит/с (81160A), синусоидальных сигналов с частотой до 240 МГц (81150A) или до 500 МГц (81160A) и сигналов произвольной формы с частотой дискретизации до 2 Гвыб/с (81150A) или до 2,5 Гвыб/с (81160A). Генераторы 81150A и 81160A обеспечивают детерминированный белый гауссов шум с периодом повторения сигнала 26 и 20 дней, соответственно. На частотах до 10 МГц (81150A) или 50 МГц (81160A) доступны следующие виды модуляции: AM, ЧМ, ЧМн, ФМ и ШИМ.

Генераторы сигналов сложной/произвольной формы 33210A, 33220A и 33350A

Генераторы сигналов сложной/произвольной формы 33210A (10 МГц), 33220A (20 МГц) и 33250A (80 МГц) используют принцип прямого цифрового синтеза формы сигнала. Этот принцип обеспечивает высокую стабильность частоты, точность уровня выходного сигнала и позволяет генерировать чистые синусоидальные сигналы с малым уровнем искажений. Преимущества очевидны для каждого создаваемого сигнала: точность частоты синусоидальных сигналов, короткая длительность фронта/среза прямоугольных сигналов, высокая линейность пилообразных сигналов. Сложные специализированные сигналы с разрешением по амплитуде 14 бит и частотой дискретизации 50 Мвыб/с удобно создавать, используя генераторы 33220A/210A. Генератор 33250A обеспечивает разрешение 12 бит и частоту дискретизации 200 Мвыб/с при генерации сигналов произвольной формы.

Широкополосный генератор сигналов произвольной формы 81180A

Оптимизирован для специальных приложений в области связи, таких как I/Q модуляция. Генератор 81180A обеспечивает полосу I/Q модуляции 2 ГГц. Обладая разрешением по амплитуде 12 бит и частотой дискретизации до 4,2 Гвыб/с, 81180A имеет превосходный динамический диапазон и обеспечивает надёжные и повторяющиеся результаты измерений.

Генератор сигналов произвольной формы M8190A с высоким разрешением и широкой полосой пропускания, выполненный в виде модуля стандарта AXIe

Прецизионный генератор сигналов произвольной формы с разрешением 14 бит при частоте дискретизации до 8 Гвыб/с или 12 бит при частоте дискретизации до 12 Гвыб/с, динамическим диапазоном, свободным от паразитных составляющих до 80 дБн (тип.), глубиной памяти до 2 Гвыб/канал, аналоговой полосой пропускания 5 ГГц, тремя видами усилителей и развитыми средствами управления последовательностями.

Таблица по выбору генераторов сложной/произвольной формы

	33210A/33220A	33250A	33521A/33522A	81150A/81160A	81180A	M8190A
Диапазон частот (синус, прямоугольный)	от 1 мкГц до 10 МГц (33210A)/ до 20 МГц (33220A)	от 1 мкГц до 80 МГц	от 1 мкГц до 30 МГц	от 1 мкГц до 240 МГц (81150A) до 500 МГц (81160A)	от 10 кГц до 250 МГц	аналоговая полоса пропускания 5 ГГц
Число каналов	1 канал	1 канал	1 канал (33521A) 2 канала (33522A)	1 канал (опция 001) 2 канала (опция 002)	1 канал (опция 001) 2 канала (опции 216, 264)	1 канал (опция 001) 2 канала (опция 002)
Ключевые свойства	стабильный, точный выходной сигнал, чистые синусоидальные сигналы с малым уровнем искажений, разрешение: 14 бит	кварцевый генератор с термостабилизацией обеспечивает погрешность частоты 1×10^{-6} , разрешение: 12 бит	поточное определение сигналов произвольной формы, двухканальный режим со связанными каналами, разрешение: 16 бит	прецизионный генератор импульсов, универсальный генератор сигналов сложной/произвольной формы, генератор шума, генератор кодовых последовательностей, разрешение: 14 бит	генератор сигналов сложной/произвольной формы с макс. частотой дискретизации, глубокой памятью, развитыми средствами управления последовательностями, разрешение: 12 бит	прецизионный генератор сигналов произвольной формы с высоким разрешением и широкой полосой пропускания, выполненный в виде модуля стандарта AXIe. Разрешение: 12 бит/14 бит
Стандартные сигналы	синус, прямоугольный, импульсный, треугольный, пилообразный, шумовой, $\sin(x)/x$, с экспоненц. фронтом/срезом, кардиосигнал, напряжение пост. тока	синус, прямоугольный, импульсный, треугольный, пилообразный, $\sin(x)/x$, шумовой, с экспоненц. фронтом/срезом, кардиосигнал, напряжение пост. тока	синус, прямоугольный, импульсный, треугольный, пилообразный, гауссов шум, ПСДП, напряжение пост. тока, $\sin(x)/x$, кардиосигнал, с экспон. фронтом/срезом, колоколообр. импульс, гаверсинус, функция Лоренца, пилообразный с отрицательным наклоном	синус, прямоугольный, импульсный, треугольный, пилообразный, кардиосигнал $\sin(x)/x$, с экспоненциальным фронтом/срезом, шум с настраиваемым пик-фактором и периодом повторения 26 дней (81150A) или 20 дней (81160A)	синус, прямоугольный, импульсный, треугольный, пилообразный, шумовой, колоколообразный импульс, с экспоненц. фронтом/срезом, напряжение пост. тока	
Импульсные сигналы	5 МГц, изменяемая длительность фронта	50 МГц, изменяемая длительность фронта	30 МГц, независимая настройка длительности фронта/среза	от 1 мкГц до 120 МГц (81150A)/ до 330 МГц (81160A), независимая настройка длительности фронта/среза	от 10 кГц до 250 МГц независимая настройка времени фронта/среза длительности фронта/среза	
Сигналы произвольной формы	от 2 до 64 Квыб (опция для 33210A)	от 1 до 64 Квыб	от 8 до 1 Мвыб (16 Мвыб с опцией 002), задание последовательностей из множества сегментов	512 Квыб/канал (81150A) 256 Квыб/канал (81150A)	16 Мвыб/канал 64 Мвыб/канал (опция)	128 Мвыб/канал (станд.) 2048 Мвыб/канал (опция)
Частота дискретизации	50 Мвыб/с	200 Мвыб/с	250 Мвыб/с	2 Гвыб/с (81150A) 2,5 Гвыб/с (81160A)	от 10 Мвыб/с до 4,2 Гвыб/с (настраиваемая)	от 125 Мвыб/с до 8/12 Гвыб/с
Виды модуляции	AM, ЧМ, ФМ, ЧМн, ШИМ (все внутр./внешн.) (AM, ЧМ, ЧМн для 33210A)	AM, ЧМ, ЧМн (все внутр./внешн.)	AM, ЧМ, ФМ, ЧМн, ШИМ двухпозиционная ФМн, сумма (все внутр./внешн.)	AM, ЧМ, ФМ, ЧМн, ШИМ	Встроенная библиотека схем модуляции, полоса модуляции: 1 ГГц; полоса I/Q модуляции 2 ГГц	полоса ПЧ/УЧ сигналов: 5 ГГц;
Свипирование (развёртка частоты)	линейное или логарифм., вверх или вниз	линейное или логарифм., вверх или вниз	линейное или логарифм., список (до 128 частот)	линейное или логарифм., вверх или вниз		
Пакетный режим	стробир., N периодов	стробир., N периодов	стробир., N периодов	стробир., N периодов	стробир., N периодов	
Внешний опорный генератор	опция, полоса синхрониз. внешнего опорного сигнала 10 МГц ± 500 Гц внутренний опорный сигнал: 10 МГц	полоса синхронизации внешнего опорного сигнала 10 МГц ± 35 Гц внутренний опорный сигнал: 10 МГц	полоса синхронизации внешнего опорного сигнала 10 МГц ± 20 Гц внутренний опорный сигнал: 10 МГц ± 1 Гц	10 МГц	от 10 до 100 МГц (программируемый)	от 125 МГц до 12 ГГц; внутренний опорный генератор (синтезатор): от 125 МГц до 12 ГГц
Интерфейсы, программное обеспечение	GPIB, USB, LAN, IntuiLink Waveform Editor	GPIB, RS-232 IntuiLink Waveform Editor	USB, LAN, GPIB (опция)	GPIB, USB, LAN	GPIB, USB, LAN	AXIe, ряд прикладных программ для создания сигналов


 33210A
33220A

- Частота выходного сигнала синусоидальной и прямоугольной формы до 10 МГц (33210A), до 20 МГц (33220A)
- Формы сигнала: импульсный, пилообразный, треугольный, шумовой и напряжение постоянного тока
- Сигналы произвольной формы с разрешением 14 двоичных разрядов, с частотой дискретизации 50 Мвыб/с и длиной записи 8 Квыб (33210A, опция 002), 64 Квыб (33220A)
- Виды модуляции: АМ, ЧМ, ШИМ (33210A) + ФМ, ЧМн (33220A)
- Свипирование (развертка) частоты по линейному и логарифмическому закону, пакетный режим
- Напряжение выходного сигнала от 10 мВ до 10 В (размах)
- Вход/выход внешнего запуска, вход внешнего сигнала модуляции
- Графический режим для визуальной проверки установок сигнала
- Интерфейсы USB, GPIB и LAN в стандартной комплектации
- Полное соответствие классу С стандарта LXI

33210A



33220A



Отсутствие компромисса в выборе функциональных возможностей и форм сигнала

Генераторы сигналов сложной/произвольной формы 33210A и 33220A компании Agilent построены на основе прямого цифрового синтеза формы сигнала. Этот принцип обеспечивает высокую стабильность частоты, точность уровня выходного сигнала и позволяет генерировать чистые синусоидальные сигналы с малым уровнем искажений. Он позволяет также формировать сигналы прямоугольной формы с малой длительностью фронта и среза при частоте повторения до 10 МГц (33210A) и 20 МГц (33220A) и сигналы с линейно нарастающим напряжением при частоте повторения до 100 кГц (33210A) и 200 кГц (33220A).

Генерация импульсов

Генераторы 33210A и 33220A могут генерировать импульсы с изменяемой длительностью фронта при частоте повторения до 5 МГц. Возможность изменения периода повторения, длительности и амплитуды импульсов делают эти генераторы идеально подходящими для широкого круга применений, где требуется гибкость установки параметров импульсного сигнала.

Генерация сигнала, заданного пользователем

Генератор 33220A и генератор 33210A с опцией 002 можно использовать для генерации сложных сигналов, формы которых задаются пользователем. 14 двоичных разрядов разрешения по амплитуде при частоте дискретизации 50 МГц обеспечивают достаточно широкие возможности формирования сигналов с требуемыми параметрами. До четырех различных форм сигналов произвольной формы может быть запомнено в энергонезависимой памяти генератора.

Программный пакет Agilent IntuiLink Arbitrary Waveform, использующий редактор формы сигнала, позволяет создавать, редактировать и загружать данные сигнала сложной формы. Используя пакет IntuiLink для осциллографа, можно захватить данные сигнала, отображаемого на экране осциллографа, и переслать их в генератор для последующей генерации этого сигнала. О других возможностях пакета IntuiLink можно узнать, посетив сайт: www.agilent.com/find/intuilink.

Простота использования функциональных возможностей

Передняя панель проста в обращении и представляет удобное средство взаимодействия пользователя с прибором. Все основные функции прибора доступны нажатием одной или двух клавиш. Для установки частоты, напряжения, смещения или других параметров сигнала можно воспользоваться ручкой настройки или цифровой клавиатурой. Уровень выходного сигнала можно устанавливать, вводя значение непосредственно в единицах размаха напряжения (Vp-p), среднеквадратического значения (Vrms), децибелах относительно милливатта (dBm) или в значениях максимального и минимального уровней. Временные параметры можно вводить в герцах (Hz) или секундах.

Режимы внутренней модуляции АМ, ЧМ и ШИМ (33210A) или АМ, ЧМ, ФМ, ЧМн и ШИМ (33220A) позволяют генерировать модулированные сигналы, не требуя внешнего источника модулирующего сигнала.

Встроенная система свипирования (развертки) частоты по линейному или логарифмическому закону обеспечивает время свипирования от 1 мс до 500 с. В пакетном режиме работы пользователь может задавать число периодов сигнала в пакете. В стандартную комплектацию прибора входят интерфейсы GPIB, LAN и USB; обеспечивается также полная возможность программирования с использованием команд языка SCPI.

Внешний опорный генератор (опция 001)

Возможность работы генераторов с использованием внешнего сигнала опорной частоты позволяет синхронизировать его сигналом внешнего источника с частотой 10 МГц, сигналом другого генератора 33210A, 33220A или 33250A. Начальная фаза может регулироваться органами управления передней панели или через интерфейс компьютера; это обеспечивает точную калибровку и настройку фазы.

Технические характеристики

Формы сигнала

Стандартные: синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, шумовой, напряжение постоянного тока
Произвольной формы, встроенные (33220A стандартно и 33210A с опцией 002): с экспоненциальным фронтом, с экспоненциальным срезом, пилообразный с отрицательным наклоном, $\sin(x)/x$, радиосигнал

Частотные параметры сигналов (33210A/33220A)

- Синус:** от 1 мГц/1 мкГц до 10 МГц/20 МГц
- Прямоугольный:** от 1 мГц/1 мкГц до 10 МГц/20 МГц
- Пилообразный:** от 1 мГц/1 мкГц до 100 кГц/200 кГц
- Треугольный:** от 1 мГц/1 мкГц до 100 кГц/200 кГц
- Импульсный:** от 1 мГц/500 мкГц до 5 МГц/5 МГц
- Шум (гауссов):** полоса частот 7 МГц/9 МГц, тип.
- Произвольный** (33220A стандартно и 33210A с опцией 002)

- Диапазон частот: 1 мГц/1 мкГц до 3 МГц/6 МГц
- Длина записи: от 2 до 8К/64 Квыб
- Разрешение по амплитуде: 14 дв. разрядов (вкл. знак)
- Разрешение по частоте: 1 мкГц; кроме имп. сигналов, 5 десят. разрядов
- Частота дискретизации 50 Мвыб/с)

Амплитудные параметры

Пределы выходного напряжения (размах): от 10 мВ до 10 В на нагрузке 50 Ом, от 20 мВ до 20 В при разомкнутом выходе

Характеристики выхода

- Импеданс: 50 Ом (фиксированный)
- Изоляция: 42 В макс. (пик.) относительно земли
- Защита: от короткого замыкания; при перегрузке по напряжению главный выход автоматически запрещается

Общие характеристики

Число запоминаемых конфигураций установок: 4 конфигурации

Интерфейсы: USB, GPIB и LAN, в стандартной комплектации

Язык программирования: SCPI-1993, IEEE-488.2

Габаритные размеры: (ширина x высота x глубина, мм)

- настольный вариант: 261,1 x 103,8 x 303,2; в стойке: 212,8 x 88,3 x 272,2

Масса: 3,4 кг

Информация для заказа

33210A Генератор сигналов сложной/произвольной формы до 10 МГц

33220A Генератор сигналов сложной/произвольной формы до 20 МГц

Комплект поставки: руководство по эксплуатации, руководство по техническому обслуживанию, краткое справочное руководство, данные испытаний, программное обеспечение IntuiLink Waveform Editor, кабель USB, сетевой шнур

33210A-001/33220A-001 Вход внешнего опорного генератора

33210A-002 Генератор сигналов произвольной формы, 8 Квыб для 33210A

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

34161A Сумка для принадлежностей

34131A Жесткий футляр для переноски

34190A Комплект для установки в стойку



33250A

- Генерация сигналов синусоидальной и прямоугольной формы в диапазоне частот до 80 МГц
- Десять стандартных форм сигнала
- Возможность генерации импульсных сигналов до 50 МГц с регулируемой длительностью фронта
- Встроенная система генерации сигналов произвольной формы с разрешением по амплитуде 12 бит, частотой дискретизации 200 Мвыб/с и глубиной до 64 Квыб
- Вход/выход внешнего запуска, вход внешнего сигнала модуляции



Agilent Technologies 33250A – генератор сигналов сложной формы с частотой выходного сигнала до 80 МГц, возможностью генерации импульсного сигнала и сигналов произвольной формы. Генератор построен на основе прямого цифрового синтеза формы колебаний. Сочетание свойств автономного и системного прибора делает этот генератор универсальным средством для удовлетворения требований к испытаниям в настоящее время и в будущем.

Технические характеристики

Формы сигнала

Стандартные: синус, прямоугольный, пилообразный, импульсный, шумовой, $\sin(x)/x$, с экспоненциальным фронтом, с экспоненциальным срезом, пилообразный с отрицательным наклоном, кардиосигнал, напряжение постоянного тока

Произвольные

- Длина записи: от 1 до 64 Квыб
- Разрешение по уровню: 12 бит, включая знак
- Частота дискретизации: 200 Мвыб/с
- Энергонезависимая память: 4 формы сигнала по 64 Квыб

Частотные параметры сигнала

Синус: от 1 мкГц до 80 МГц

Прямоугольный: от 1 мкГц до 80 МГц

Пилообразный: от 1 мкГц до 1 МГц

Импульсный: от 500 мкГц до 50 МГц

Шум (гауссов): полоса частот 50 МГц

Произвольный: от 1 мкГц до 25 МГц

Разрешение по частоте: 1 мкГц; кроме имп. сигналов, 5 десят. разрядов

Погрешность (1 год): 2×10^{-6} (от 18 до 28 °C), 3×10^{-6} (от 0 до 50 °C)

Чистота спектра синусоидального сигнала

Гармонические составляющие

	≤3 В(размах)	>3 В(размах)
от 0 до 1 МГц:	-60 дБн	-55 дБн
от 1 до 5 МГц:	-57 дБн	-45 дБн
от 5 до 80 МГц:	-37 дБн	-30 дБн

Коэффициент нелинейных искажений:

от 0 до 20 кГц: <0,2% +0,1 мВ (ср. квадр. значение)

Негармонические составляющие

- от 0 до 1 МГц: -60 дБн
- от 1 до 20 МГц: -50 дБн
- от 20 до 80 МГц: -50 дБн + 6 дБн/октава

Фазовый шум (в полосе 30 кГц)

• на 10 МГц: < -65 дБн (тип.)

• на 80 МГц: < -47 дБн (тип.)

Параметры сигнала

Прямоугольный

- Длительность фронта/среза: < 8 нс
- Выброс: < 5%
- Асимметрия: 1% от периода + 1 нс
- Коэффициент заполнения
 - на частотах ≤ 25 МГц: от 20,0 % до 80,0%
 - от 25 до 50 МГц: от 40,0% до 60,0%
 - от 50 до 80 МГц: 50,0% (фиксированный)

Импульсный

- Период: от 20,00 нс до 2000,0 с
- Длительность импульса: от 8,0 нс до 1999,9 с
- Регулировка длительности фронта: от 5,00 нс до 1,00 мс, выброс: < 5%

Пилообразный

- Линейность: < 0,1% макс. значения; симметрия: от 0,0% до 100,0%

Произвольный

- Мин. длительность фронта < 10 нс
- Линейность: < 0,1% макс. значения
- Время установления: от < 50 нс до 0,5% конечного значения

Характеристики выходного сигнала

Напряжение (50 Ом), размах: от 10 мВ до 10 В

- Погрешность (1 кГц, >10 мВ (размах), авт. установка предела): ±1 % установки ±1 мВ (размах)
- Неравномерность (к уровню на 1 кГц, синус, авт. установка предела):
 - <10 МГц: ±1 % (0,1 дБ)
 - от 10 до 50 МГц: ±2% (0,2 дБ)
 - от 50 до 80 МГц: ±5% (0,4 дБ)
- Единицы измерения: Vpp (размах), Vrms (ср. кв. знач.), dBm (дБм), верхний и нижний уровни
- Разрешение: 0,1 мВ или 4 знака

Смещение (на 50 Ом): ±5 В (пик. знач. перем. составл.) + пост. составл.

- Погрешность: 1% установки +2 мВ +0,5 % амплитудного значения

Характеристики выхода

- Импеданс: 50 Ом (фиксированный); более 10 МОм (выход запрещен)
- Изоляция: 42 В макс. (пик.) относительно земли
- Защита: от короткого замыкания; при перегрузке по напряжению главный выход автоматически запрещается

Модуляция

Амплитудная (АМ), частотная (ЧМ) (источник: внутренний/внешний)

- Сигнал несущей: синус, прямоугольный, пилообразный, произвольный
- Модулирующий сигнал: синус, прямоугольный, пилообразный, шумовой, произвольный
- Частота модуляции: от 2 МГц до 20 кГц
- Глубина модуляции (АМ): от 0,0% до 120%
- Девиация (ЧМ): от 0 до 80 МГц

Частотная манипуляция (источник: внутренний/внешний)

- Сигнал несущей: синус, прямоугольный, пилообразный, произвольный
- Модулирующий сигнал: прямоугольный, коэффициент заполнения 50%
- Внутр. частота манипуляции: от 2 МГц до 100 кГц
- Диапазон частот: от 1 мкГц до 80 МГц

Вход внешнего сигнала модуляции

- Напряжение: ±5 В (полная шкала); входной импеданс: 10 кОм
- Полоса частот: от 0 до 20 кГц

Пакетный режим

Сигнал несущей: синус, прямоугольный, пилообразный, импульсный, произвольный, шумовой

Частота: от 1 мкГц до 80 МГц (синусоидальный и прямоугольный сигналы с частотой >25 МГц только при неограниченном числе периодов в пакете).

Число периодов в пакете: от 1 до 1000000 или не ограничено

Начальная/конечная фаза: от -360° до +360°

Внутренний период следования: от 1 мс до 500 с

Источник стробирования: внешний

Запуск: однократный, внешний, внутренний

Задержка запуска (N периодов, не ограничено): от 0,0 нс до 85,000 с

Свиппирование (развёртка) частоты

Форма сигнала: синус, прямоугольный, пилообразный, произвольный

Закон свиппирования: линейный и логарифмический, вверх или вниз

Начальная/конечная частота: от 100 мкГц до 80 МГц

Время свиппирования: от 1 мс до 500 с

Запуск: однократный, внешний, внутренний

Опорный тактовый генератор

Сдвиг фазы: от -360° до +360°

Полоса синхронизации внешнего опорного сигнала: 10 МГц ± 35 кГц

Выход внутреннего опорного сигнала: 10 МГц

Общие характеристики

Число запоминаемых конфигураций установок: 4 конфигурации

Интерфейсы: GPIB и RS-232, в стандартной комплектации

Язык программирования: SCPI-1997, IEEE-488.2

Напряжение питания:

100-240 В (±10%), 50-60 Гц; 100-127 В (±10%), 50-400 Гц

Габаритные размеры: (ширина x высота x глубина)

- настольный вариант: 254 x 104 x 374 мм; в стойке: 213 x 89 x 348 мм

Масса: 4,6 кг

Информация для заказа

33250A Генератор сигналов сложной/произвольной формы до 80 МГц

Комплект поставки: руководство по эксплуатации, руководство по техническому обслуживанию, краткое справочное руководство, данные испытаний, программное обеспечение IntuiLink Waveform Editor, кабель RS-232, сетевой шнур

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

34161A Сумка для принадлежностей

34131A Жесткий футляр для переноски

34190A Комплект для установки в стойку

- Генерация сигналов синусоидальной и прямоугольной формы в диапазоне частот до 30 МГц
- Джиттер < 40 пс, коэффициент нелинейных искажений < 0,04%
- Сигналы произвольной формы с разрешением 16 двоичных разрядов и частотой дискретизации 250 Мвыб/с
- Поточечное определение сигналов произвольной формы с заданием последовательности исполнения сегментов для более точного отображения сигналов, определяемых пользователем
- Двухканальный режим с независимыми или связанными каналами
- Глубина памяти: 1 Мвыб (стандартно), 16 Мвыб/канал (опция)
- Соответствие классу С стандарта LXI
- Большой, цветной, графический дисплей для одновременной установки параметров и просмотра/редактирования сигнала
- Программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro для специализированных сигналов, определяемых пользователем



Достижение нового уровня точности и гибкости

Генераторы сигналов сложной/произвольной формы серии 33500 компании Agilent предлагают наивысшее качество сигналов и используют передовые методы, которые позволяют более точно генерировать сигналы произвольной формы. Обеспечивая величину джиттера, которая на порядок лучше, чем у любых приборов данного класса, они обеспечивают беспрецедентные средства управления частотой сигнала при решении наиболее сложных измерительных задач.

Качество сигнала

При испытаниях разрабатываемых устройств пользователь рассчитывает на качество генерируемых сигналов. Чем выше качество генерируемых сигналов, тем больше уверенность в том, что разрабатываемое устройство будет работать в точном соответствии со строгими требованиями стандартов. Генераторы серии 33500 обеспечивают величину джиттера меньше 40 пс для любых сигналов — это в 10 раз меньше, чем у любых других генераторов сигналов сложной/произвольной формы.

Разрешение 16 бит является наивысшим разрешением в данном классе. Учитывая сочетание коэффициента нелинейных искажений < 0,04%, частоты дискретизации 250 Мвыб/с при разрядности выборок 16 бит, высокостабильного опорного генератора (опция) и возможности увеличения глубины памяти сигналов произвольной формы (опция), пользователи имеют теперь доступ к новому семейству генераторов, приемлемому по стоимости и обеспечивающему беспрецедентное качество генерируемых сигналов.

Гибкая генерация сигналов

Генераторы 33521A и 33522A имеют возможность создавать двухтональные сигналы для приложений, использующих двухтональные многочастотные (DTMF) сигналы, в частности, для испытаний телекоммуникационных устройств. Свойством, характерным только для генератора 33522A, является гибкий двухканальный режим. Он обеспечивает возможность организации связности амплитудных и частотных параметров каналов, создания дифференциальных сигналов и объединения сигналов двух каналов. Эти функциональные возможности полезны в приложениях, когда для обеспечения правильной работы испытываемого устройства, например, кардиостимулятора, требуется синхронизация и взаимодействие двух индивидуальных сигналов.

Поточечное определение сигналов

Серия 33500 расширяет возможности генерации сигналов за счёт поточечного определения сигналов произвольной формы, которые всегда защищены от искажений, обусловленных наложением спектров, для обеспечения исключительной точности. Генераторы 33521A и 33522A являются первыми в своём классе приборами, которые могут генерировать сигналы в диапазоне частот до 30 МГц, включая стандартные формы сигналов, сигналы произвольной формы и сложные модулирующие сигналы. Обе модели используют патентованный метод для обеспечения пользователя беспрецедентными средствами управления при определении сигналов произвольной формы. Эти средства управления равносильны возможности создавать более сложные сигналы с помощью поточечного определения в сочетании с заданием последовательности исполнения множества сегментов.

Интерфейс пользователя

Для облегчения работы большой цветной графический дисплей позволяет одновременно устанавливать параметры, просматривать и редактировать форму сигнала. Программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro упрощает создание специализированных сигналов, определяемых пользователем, а также импорт других сигналов из MATLAB® или результатов измерений осциллографа. Генераторы серии 33500 полностью соответствуют классу С стандарта LXI и предлагают интерфейсы USB 2.0 и 10/100 Base-T Ethernet для быстрого и удобного подключения к ПК или локальной сети. Серия 33500 поддерживает также режим дистанционного управления с использованием браузера для подключения к встроенной Web-странице. Интерфейс GPIB предлагается в качестве опции.

Основные технические характеристики

Формы сигнала

Стандартные: синус, прямоугольный, пилообразный, треугольный, импульсный, гауссов шум, псевдослучайная двоичная последовательность, напряжение постоянного тока

Произвольной формы, встроенные: кардиосигнал, с экспоненциальным фронтом, с экспоненциальным спадом, колоколообразный импульс, гаверсинус, функция Лоренца (Lorentz), производная от функции Лоренца (D-Lorentz), пилообразный с отрицательным наклоном, $\sin(x)/x$

Произвольной формы, определяемые пользователем: до 1 Мвыб/с (до 16 Мвыб/с, опция) с заданием последовательности исполнения множества сегментов

Диапазон частот (синус и прямоугольный): от 1 мГц до 30 МГц

Разрешение и частота дискретизации для сигналов произвольной формы: 16 бит, 250 Мвыб/с, 1 Мвыб/канал

Джиттер, коэффициент нелинейных искажений: < 40 пс; 0,04%

Несимметричность пилообразного сигнала:

< 0,05% от 5% до 95% амплитуды сигнала

Суммарная модуляция: сложение любых двух сигналов, независимо от их частоты и амплитуды

Коэффициент заполнения сигнала прямоугольной формы: от 0,01% до 99,99%

Длительность фронта/спеца импульсного сигнала: от 8,4 нс до 1 мкс, независимо устанавливаемые, разрешение 100 пс или 3 десят. разряда

Сигналы модуляции/несущей: AM, ЧМ, ФМ, ЧМн, двухпозиционная ФМн, ШИМ, сумма (сигнал несущей + модулирующий сигнал)

Режимы работы: непрерывная генерация, модуляция, вспливание (развёртка) частоты, пакетный режим, стробирование выхода

Диапазон амплитуды (50 Ом), размах: от 1 мВ до 10 В

Погрешность амплитуды: ±1% от установки смещения ±0,25% от установки амплитуды ±2 мВ

Погрешность частоты: ±1 × 10⁻⁶ от установленного значения ±15 пГц; ±0,1 × 10⁻⁶ от установленного значения ±15 пГц (опция 010)

Связанность параметров двух каналов (только 33522A): связанность амплитудных и частотных параметров; идентичные или инвертированные каналы

Общие характеристики

Интерфейсы: USB, 10/100 Base-T Ethernet, GPIB (опция)

Язык программирования: SCPI-1999, IEEE-488.2, совместимость с 33210A/33220A

Габаритные размеры: (ширина × высота × глубина, мм)

• настольный вариант: 261,1 × 103,8 × 303,2; в стойке: 212,8 × 88,3 × 272,2

Масса: 3,3 кг

Информация для заказа

33521A Генератор сигналов сложной/произв. формы до 30 МГц, 1 канал

33522A Генератор сигналов сложной/произв. формы до 30 МГц, 2 канала
Комплект поставки: CD-ROM с руководствами по эксплуатации, техническому обслуживанию и программированию, программным обеспечением и примерами программирования; CD-ROM с библиотеками ввода-вывода Agilent IO Libraries Suite, сертификат калибровки, кабель USB, сетевой шнур

Опция 002 Увеличение памяти сигналов произвольной формы до 16 Мвыб

Опция 010 Термостатированный генератор с кварцевой стабилизацией частоты

Опция 400 Дополнительный интерфейс GPIB

Принадлежности и ПО, поставляемые по дополнительному заказу

34190A Комплект для установки в стойку

33503A Программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro



81150A

81160A

- Генерация импульсов с частотой от 1 мГц до 120 МГц (81150A)/330 МГц (81160A) с изменяемыми длительностями фронта/спада
- Генерация сигнала синусоидальной формы с частотой от 1 мГц до 240 МГц (81150A)/500 МГц (81160A)
- Генерация сигналов произвольной формы с разрешением 14 бит и частотой дискретизации 2 Гвыб/с (81150A)/2,5 ГГц (81160A)
- Глубина памяти для сигналов произвольной формы 512 Квыб (81150A)/256 Квыб (81160A) на канал
- Стандартные формы сигнала (импульсный, синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, шумовой) и сигналы произвольной формы
- Генерация шума с настраиваемым пик-фактором и периодом повторения около 26 дней (81150A)/20 дней (81160A)
- Виды модуляции: АМ, ЧМ, ЧМн, ФМ и ШИМ
- 1 или 2 канала, связанные или несвязанные
- Дифференциальные выходы
- Два выходных усилителя (81150A), один усилитель (81160A)
 - Широкополосный усилитель (81150A и 81160A)
 - Амплитуда (размах): от 50 мВ до 5 В, 50 Ом - 50 Ом; от 100 мВ до 10 В, 50 Ом - разомкн. цепь
 - Окно напряжения: ± 5 В, 50 Ом - 50 Ом; ± 10 В, 50 Ом - разомкн. цепь
 - Высоковольтный усилитель (81150A)
 - Амплитуда (размах): от 100 мВ до 10 В, 50 Ом - 50 Ом; от 200 мВ до 20 В, 5 Ом - 50 Ом или 50 Ом - разомкн. цепь
 - Окно напряжения: ± 10 В, 50 Ом - 50 Ом; ± 20 В, 5 Ом - 50 Ом или 50 Ом - разомкн. цепь
- Настройка временных параметров (задержка, частота, длительность импульса/фронта/спада, коэффициент заполнения) без выпадений сигнала и глитчей
- Язык программирования, совместимый с генераторами 81101A, 81104A, 81105A, 81110A, 81130A и 81160A
- Калибровка в соответствии со стандартами ISO 17025 и Z540
- Соответствие классу С стандарта LXI
- Генератор кодовых последовательностей (опция):
 - Идеальные и произвольно изменяемые формы битов кодовой последовательности при скорости передачи: до 120 Мбит/с (81150A)/330 Мбит/с (81160A, опция 330) или 660 Мбит/с (81160A, опция 660)
 - Трёхуровневые сигналы
 - ПСП до 2^{31}
 - Глубина памяти 16 Мбит (81150A), 4 Мбит (81160A, 1 канал), 2 Мбит на канал (81160A, 2 канала)
 - Формирование кодовой последовательности для совместных испытаний на физическом и протокольном уровнях при скорости передачи данных до 10 Мбит/с



Генераторы импульсов, сигналов сложной/произвольной формы и шума 81150A/81160A компании Agilent устанавливают стандарт для следующего поколения лабораторных приборов, предназначенных для быстрого и точного исследования поведения разрабатываемых или испытываемых устройств.

Генераторы 81150A/81160A объединяют 4 прибора в одном:

- Генератор импульсов с прецизионными сигналами для целей аттестации и определения рабочих характеристик
- Генератор сигналов сложной/произвольной формы для генерации программируемых сигналов сложной формы и модулированных сигналов для испытываемого устройства
- Генератор шума для создания искаженных сигналов с целью воспроизведения сценариев наихудшего случая
- Генератор кодовых последовательностей

Генератор импульсов

Высокопрецизионные импульсные сигналы с высокой временной стабильностью гарантируют воспроизводимость результатов испытаний. Качество сигнала и функции запуска обеспечивают все, что необходимо для целей запуска или синхронизации системы. Пользователь может настраивать временные параметры (задержку, частоту, длительность импульса/фронта/спада, коэффициент заполнения) без выпадений сигнала и коротких импульсных помех (глитчей). Это патентованное, лидирующее в отрасли свойство означает непрерывность работы без необходимости перезагрузки или сброса в исходное состояние испытываемого устройства, например, при определении характеристик устройства посредством свипирования частоты тактового сигнала.

Оба генератора доступны в 1- или 2-канальной версии. В 2-канальной версии каналы могут быть не связаны (работать независимо друг от друга) или связаны, например, работать с определенной задержкой относительно друг друга. Каждый канал имеет следующие выходы: выход сигнала запуска, выход сигнала синхронизации и дифференциальные выходы.

Генератор сигналов сложной/произвольной формы

Если требуется формирование сигналов более сложной формы, генератор 81150A обеспечивает возможности создания сигналов произвольной формы и модуляции для адаптации сигнала к требованиям испытаний. На частотах до 10 МГц (81150A)/50 МГц (81160A) доступны следующие виды модуляции: АМ, ЧМ, ЧМн, ФМ и ШИМ.

Оба генератора могут использовать внутренние или внешние источники модуляции. В качестве источника внутреннего модулирующего сигнала можно использовать второй канал или внутренний источник модуляции этого же канала.

Генератор шума - повторяющийся и стохастический шум

Джиттер и шум являются причиной рассогласований перепадов и уровней, что приводит к ошибкам данных. Шум по своей природе является непредсказуемым, поскольку может возникнуть по самым разным причинам, начиная от помех, вызванных неожиданными изменениями напряжения питания, до искажений, вносимых во время передачи данных.

Поэтому важно иметь возможность моделирования сбоев, вызванных шумом, например, для идентификации аддитивного шума, производимого приемником — это дешевле, чем увеличивать мощность передатчика. Оба генератора позволяют управлять качеством шума для испытаний, соответствующих различным случаям и требованиям.

Белый гауссов шум является хорошим приближением к многим реальным ситуациям и создает математически прослеживаемые модели со статистически независимыми значениями. Генераторы 81150A и 81160A обеспечивают детерминированный белый гауссов шум с периодом повторения сигнала 26 и 20 дней, соответственно. Пользователь может также выбрать случайное распределение или запустить генерацию шумового сигнала тогда, когда это необходимо.

В качестве показателя качества сигнала пользователь может также выбрать пик-фактор из 4 значений, используя шкалы $V_{\text{пик}}/V_{\text{скз}}$ или $V_{\text{размах}}/V_{\text{скз}}$, в зависимости от стандарта, в соответствии с которым проводится испытание.

Генератор кодовых последовательностей

Инженерам, работающим с последовательными шинами, или разработчикам устройств с аналоговыми, цифровыми и смешанными сигналами требуется испытывать свои проектные решения с использованием кодовых последовательностей. Генераторы 81150A/81160A позволяют создавать кодовые последовательности с произвольно изменяемой формой битов, эмулируя выброс на фронте импульса, асимметричную задержку и искажение коэффициента заполнения при скорости передачи данных до 120 Мбит/с (81150A) или до 660 Мбит/с (81160A).

Информация для заказа

81150A Генератор импульсов, сигналов сложной/произвольной формы и шума

81160A Генератор импульсов, сигналов сложной/произвольной формы и шума

Комплект поставки: сетевой шнур; кабель USB; компакт-диск Product CD с руководством по эксплуатации (User's Guide), кратким руководством по вводу в эксплуатацию (Getting Started Guide); компакт-диск Agilent Automation Ready CD с набором библиотек Agilent IO Library Suite и драйвером IVI-COM

001 1-канальный генератор импульсов, сигналов сложной/произвольной формы и шума

002 2-канальный генератор импульсов, сигналов сложной/произвольной формы и шума

PAT Генератор кодовых последовательностей до 120 Мбит/с (81150A)

330 Генератор кодовых последовательностей до 330 Мбит/с (81160A)

660 Генератор кодовых последовательностей до 660 Мбит/с (81160A)

- Возможность управления частотой дискретизации от 10 Мвыб/с до 4,2 Гвыб/с, полоса I/Q модуляции 2 ГГц, разрешение по амплитуде 12 бит
- 1 или 2 канала, связанные или несвязанные
- Две 2-канальные системы могут быть синхронизированы для создания 4-канальной системы
- Возможность управления временным сдвигом между каналами от -3 нс до +3 нс с разрешением 10 пс
- Три программно управляемых усилителя, оптимизированных для решения различных задач
- 16 Мвыб или 64 Мвыб на канал
- 8-битовый внешний вход для динамического управления сегментами и последовательностями
- Различные сценарии управления определяют шаги, циклы и условные переходы сигналов или последовательности сигналов для эффективного использования памяти
- Развитая функция запуска допускает удерживание запуска и программируемую длительность импульса
- Вход запуска может быть запрограммирован на ожидание конца сигнала либо на прерывание сигнала и рестарт
- Два маркера для каждого канала имеют настраиваемые позиции маркера, длительность и уровни
- Внутренняя флэш-память для запоминания установок параметров прибора и данных формы сигналов
- Дистанционное управление по шинам LAN, USB и GPIB
- Сигналы и установки параметров прибора могут быть загружены с USB флэш-накопителя
- Интеграция со средами программирования и прикладными программами: MATLAB®, NI LabVIEW, Agilent Signal Studio, Agilent BenchLink Waveform Builder Pro



Широкополосный генератор сигналов произвольной формы с высоким разрешением

Генератор сигналов произвольной формы 81180A имеет частоту дискретизации 4,2 Гвыб/с, полосу I/Q модуляции 2 ГГц и разрешение по амплитуде 12 бит для приложений, когда разрешение сигнала является важным. Разработчики спутниковых систем вынуждены использовать полосы пропускания, превышающие 1 ГГц. Кроме того, эти полосы пропускания должны быть доступны на ещё более высоких частотах несущих, которые достигают 44 ГГц. Новые разрабатываемые стандарты беспроводной связи, такие как HD или WiGig, требуют преобразования с повышением частоты до 60 ГГц. Такие установки требуют надёжного и прецизионного источника сигналов модуляции. Любое искажение сигнала усиливается каждым измерительным прибором, затрудняя выявление неисправности испытываемого устройства. Когда базовые средства для формирования сигналов являются более точными, результаты испытаний становятся более значимыми. Пользователю требуется испытывать своё устройство, а не источник сигналов.

Генерация программируемых сигналов

Генератор сигналов произвольной формы является идеальным средством для генерации множества форматов сигналов, что позволяет достичь, например, функциональной совместимости между наземными станциями и средствами связи космического базирования. Помимо гибкости, свойственной всем генераторам сигналов произвольной формы, 81180A предоставляет беспрецедентную гибкость при использовании каналов. Прибор доступен в версиях с 1 или 2 каналами. Генератор с 2 каналами может работать либо в несвязанном режиме, когда оба канала работают независимо друг от друга, либо в связанном режиме, когда реализуется фазовая когерентность или заданная задержка между каналами. Можно связать два 2-канальных прибора для создания 4-канального прибора. За счёт синхронизации каналов достигается упрощение испытательной установки, а также настройка частоты и фазы сигналов.

Использование генератора 81180A

Генератор 81180A может использоваться в качестве источника I/Q модуляции с полосой 2 ГГц. В этом случае он подключается к генератору сигналов E8267D с опцией 016 (широкополосные внешние дифференциальные I/Q входы). Пользователь может использовать маркеры вместе с импульсной модуляцией для запрещения сигнала в паузах между импульсами.

Можно также использовать 81180A для генерации РЧ сигналов до 1,5 ГГц с хорошим разрешением формы сигнала.

Выбор наилучшего усилителя для оптимизации характеристик сигнала

Различные приложения требуют разных характеристик сигнала. Поэтому пользователю предоставляется возможность выбора одного из трёх усилителей с разными характеристиками. Переключаться между усилителями можно программно или с передней панели прибора.

- Усилитель для I/Q приложений: непосредственный выход ЦАП с полосой пропускания 1 ГГц, амплитудой сигнала до 500 мВ (размах), дифференциальный выход, связь по постоянному току
- Усилитель для РЧ приложений: максимальная аналоговая полоса пропускания 1,5 ГГц, неравномерность АЧХ ± 1 дБ, выходная мощность от -5 дБм до +5 дБм, несимметричный выход, связь по переменному току
- Усилитель для приложений во временной области: аналоговая полоса пропускания > 600 МГц, амплитуда сигнала до 2 В (размах), смещение $\pm 1,5$ В, дифференциальный выход, связь по постоянному току

Развитые средства управления последовательностью для увеличения времени воспроизведения сигнала

Чем точнее тестовые сигналы соответствуют реальной ситуации, тем лучше будут результаты испытаний. Основным требованием является длительное время воспроизведения сигнала, а для этого нужна глубокая память. Генератор 81180A предлагает две опции глубины памяти: 16 Мвыб и 64 Мвыб. Секвенсор помогает эффективнее использовать память при создании программируемых и уникальных сигналов.

Развитые сценарии управления последовательностью позволяют определять шаги, циклы и условные переходы сигналов или последовательности сигналов. Каждая последовательность может содержать до 16000 различных сегментов. Можно определить до 1000 последовательностей. Для некоторых приложений важно быстрое переключение между различными сигналами для уменьшения времени реконфигурации. Секвенсор позволяет загружать различные установки параметров испытаний в память. Возможен прямой доступ к памяти через 8-битовый вход (9-контактный внешний соединитель), который принимает TTL сигналы. Через этот вход управления можно динамически выбирать из 256 сегментов или последовательностей.

Создание сложных сигналов в различных средах

Пользователь может легко устанавливать параметры простых сигналов (синусоидальный, импульсный, пилообразный) с передней панели 81180A. Однако при создании сложных видов модуляции и сигналов произвольной формы требуются инструментальные средства, чтобы максимально приблизить создаваемые сигналы к реальным. Для этого можно использовать MATLAB, NI LabVIEW, Visual Studio с IVI или средства создания сигналов компании Agilent, такие как BenchLink Waveform Builder Pro, Signal Studio или wideband waveform creator. Используя программу BenchLink Waveform Builder Pro, можно легко создавать специализированные сигналы, определяемые пользователем, и импортировать другие сигналы из MATLAB или результатов измерений осциллографа. Примеры скриптов MATLAB доступны на сайте www.agilent.com/find/81180_demo. Они могут служить началом при создании многотональных сигналов, импульсных сигналов РЛС и модулированных сигналов с несколькими несущими, используя либо только один генератор 81180A, либо в паре с векторным генератором сигналов PSG.

Информация для заказа

81180A Генератор сигналов сложной/произвольной формы до 4,2 Гвыб/с
Комплект поставки: сетевой шнур; компакт-диск Product CD с руководством по эксплуатации (User's Guide), компакт-диск Agilent Automation Ready CD с набором библиотек Agilent IO Library Suite и драйвером IVI-COM

116 1-канальный генератор, 16 Мвыб/канал

216 2-канальный генератор, 16 Мвыб/канал

264 2-канальный генератор, 64 Мвыб/канал

SYN Кабель синхронизации для создания 4-канальной системы

F4G Набор восстанавливающих фильтров для одного канала

33503A Программное обеспечение BenchLink Waveform Builder Pro

- Прецизионный генератор сигналов произвольной формы с двумя возможными установками ЦАПа:
 - Разрешение 14 бит при частоте дискретизации до 8 Гвыб/с
 - Разрешение 12 бит при частоте дискретизации до 12 Гвыб/с
- Частота дискретизации: от 125 Мвыб/с до 8/12 Гвыб/с
- Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR): до 80 дБн (тип.)
- Гармонические искажения: до -72 дБн (тип.)
- Три программно управляемых усилителя, оптимизированных для решения различных задач
- Глубина памяти сигналов произвольной формы: до 2 Гвыб на канал с развитыми средствами управления последовательностями
- Аналоговая полоса пропускания: 5 ГГц
- Длительности перепадов: -50 пс (между уровнями 20% и 80%)
- Конструктив: модуль с интерфейсом AXIe высотой 2U, управляемый от внешнего ПК или встроенного системного контроллера AXIe
- Поддерживаемое программное обеспечение: Agilent Benchlink Waveform Editor, MATLAB, LABVIEW, Agilent Signal Studio, Agilent SystemVue, Agilent Wideband Waveform Creator



Модуль генератора сигналов произвольной формы стандарта AXIe с высоким разрешением и широкой полосой пропускания

Генератор сигналов произвольной формы M8190A компании Agilent способен обеспечить одновременно высокое разрешение, широкую полосу пропускания, лучший в отрасли динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих, а также очень низкий уровень гармонических искажений. Такое уникальное сочетание функциональных возможностей позволяет разработчикам средств радиоэлектронного противодействия, радиолокационных и спутниковых систем выполнять надежные, повторяемые измерения и создавать высокореалистичные сценарии генерации сигналов для испытания своих изделий.

Обладая разрешением 14 бит, M8190A позволяет разработчикам проще задавать сигналы и искажения в своих сценариях испытаний и более точно определять воздействия на испытываемые устройства. Глубина памяти до 2 Гвыб позволяет разработчикам создавать более длинные и более реалистичные сценарии испытаний.

Генератор сигналов произвольной формы M8190A компании Agilent предоставляет инженерам следующие возможности.

- Создание прочного фундамента для высоконадёжных систем спутниковой связи;
- Генерирование многоуровневых сигналов с программируемой межсимвольной интерференцией и джиттером на скоростях передачи данных до 3 Гбит/с. M8190A снабжён средствами, обеспечивающими возможность гибких модификаций сигнала для настройки к вновь возникающим требованиям по искажениям. Пользователь может легко имитировать аналоговые искажения, которые возникают в реальных условиях эксплуатации, используя такие средства, как MATLAB. За счёт этого уменьшается потребность в дополнительном оборудовании при сохранении возможности создавать реалистичные сценарии сигналов.
- Соответствие требованиям рынка в настоящем и будущем за счёт перспективных технологий, использованных при создании генераторов сигналов произвольной формы.

Исключительно высокие характеристики генератора сигналов произвольной формы M8190A стали возможными за счет использования собственных цифро-аналоговых преобразователей, разработанных в исследовательской лаборатории по измерительной технике компании Agilent. Цифро-аналоговый преобразователь, изготовленный с применением передовой кремниевое-германиевой технологии BiCMOS, работает с частотой дискретизации 8 Гвыб/с и разрешением 14 бит, либо с частотой дискретизации 12 Гвыб/с и разрешением 12 бит. На частоте дискретизации 8 Гвыб/с он обеспечивает лучший в отрасли динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (до 80 дБн).

Такой технологический прорыв устраняет компромисс между высоким разрешением и широкой полосой пропускания, за счёт чего повышается надёжность и повторяемость измерений и снижается вероятность неверного восприятия кратковременных импульсных помех.

M8190A работает в составе модульной системы стандарта AXIe, которая была разработана для обеспечения высокой производительности измерений. Его можно устанавливать в 2-гнездовой или 5-гнездовой базовом блоке стандарта AXIe.

Три вида усилителей для различных приложений

Поскольку каждое приложение требует разных характеристик сигналов, M8190A содержит также три усилителя, которые оптимизированы для генерации I/Q сигналов, ПЧ/РЧ сигналов или чистых сигналов во временной области. Пользователь может переключаться между ними с помощью программных команд.

- Прямой выход (без усиления) – Генерация I/Q сигналов с наилучшим динамическим диапазоном и наименьшим уровнем гармонических искажений: дифференциальный выход, амплитуда от 350 до 700 мВ (размах), фиксированное смещение
- Усилитель по переменному току – Генерация широкополосных сигналов ПЧ/РЧ: диапазон частот до 5 ГГц, несимметричный выход со связью по переменному току, выходная мощность от минус 10 до +10 дБм
- Усилитель по постоянному току – Измерения во временной области с низким уровнем джиттера: дифференциальный выход, амплитуда от 600 мВ до 1,0 В (размах), окно напряжения на выходе от минус 1,0 В до +3,0 В, длительности перепадов -50 пс (между уровнями 20% и 80%)

Режимы работы M8190A

- Непрерывная генерация, автоматический запуск: генерация сигнала начинается немедленно после загрузки данных формы сигнала, и сегмент повторяется до тех пор, пока прибор не будет остановлен.
- Непрерывная генерация, принудительный запуск: после загрузки данных формы сигнала прибор начинает генерацию сигнала, когда примет команду "Run" (запуск), инициированную командой дистанционного управления или графическим интерфейсом пользователя. После запуска сегмент повторяется, пока режим работы прибора не будет изменён.

Развитые средства управления последовательностями

В стандартной конфигурации M8190A реализует режим непрерывной генерации с автоматическим запуском и использованием одного сегмента.

- Глубина памяти: 128 Мвыб/канал (станд.), 2048 Мвыб/канал (опция 02G)
- Опция SEQ обеспечивает расширенные возможности управления последовательностями, которые описаны ниже.
- Минимальная длина сегмента: 320 выб (12 бит); 240 выб (14 бит)
- Степень разбиения сигнала: 64 (12 бит); 48 (14 бит)
- Количество сегментов: от 1 до 256 К уникальных сегментов
Максимальная длина сегмента может достигать 2048 Мвыб. Один сегмент может состоять из нескольких секций, которые загружаются в прибор индивидуально и связываются внутри M8190A для формирования сегмента.
- Циклы сегментов: можно задать до 4 миллиардов (2^{32}) циклов для каждого сегмента
- Последовательности: можно задать всего до 256К уникальных последовательностей сигналов. Последовательность - это непрерывный ряд сегментов.
- Записи таблиц сегментов: можно задать до 256К записей таблиц сегментов - это суммарное количество записей для всех таблиц сегментов.
- Сценарии: можно задать до 64 сценариев. Сценарий - это непрерывный ряд последовательностей. Каждая последовательность в сценарии может быть зациклена до 1М раз.
- Динамическое управление сценариями: для внешнего управления переключением между сценариями используется вход параллельной шины. Переход между сценариями может быть немедленным (текущий сценарий прерывается) или синхронным (прежде чем перейти к следующему сценарию, текущий сценарий завершается).

Информация для заказа

M8190A Модуль генератора сигналов произвольной формы стандарта AXIe
Дополнительно требуется 2-гнездовой (M9502A) или 5-гнездовой (M9505A) базовый блок, интерфейсная плата PCIe (для управляющего ПК) и кабель **M8190A-001** 1 канал
M8190A-002 2 канала

Следует заказать либо M8190A-001, либо M8190A-002

M8190A-14B Разрешение 14 бит/частота дискретизации до 8 Гвыб/с

M8190A-12G Разрешение 12 бит/частота дискретизации до 12 Гвыб/с

Следует заказать либо M8190A-14B, либо M8190A-12G, либо обе опции

M8190A-AMP Дополнительные усилители по постоянному и переменному току

M8190A-02G Увеличение глубины памяти до 2 Гвыб/канал

M8190A-SEQ Устройство управления последовательностями

M8190A-FSW Быстрое переключение


 81101A
 81104A
 81110A
 81130A

- Программируемые генераторы импульсов и кодовых последовательностей для испытания современных цифровых схем
- Множество моделей, перекрывающих диапазон частот от 50 МГц до 13,5 ГГц
- Изменение частоты тактирования без пропадания сигнала и без импульсных помех для надежных испытаний с точностью 0,01%
- Многообразие кодовых последовательностей, включая псевдослучайную двоичную последовательность (PRBS)



Семейство генераторов импульсов/кодовых последовательностей Agilent 81100 позволяет создавать уникальные сигналы, позволяющие характеризовать вновь разрабатываемую продукцию. При этом круг решаемых задач простирается от функциональной проверки и использования генератора в качестве источника тактовых сигналов до испытания шин и памяти. Возможность управления временем перепада, амплитудой и коэффициентом заполнения позволяет формировать уникальные сигналы, удовлетворяющие требованиям любого применения. Генераторы позволяют создавать сложные потоки последовательных данных, включая PRBS, для испытания сетей передачи данных.



Возможность изменения времени перепада от 5 нс до 200 мс помогает проводить испытания схем на чувствительность, синхронизацию и другие критичные факторы.

Кроме того, можно выбрать частоту, оптимизированную для конкретных задач.

При ограниченных финансовых ресурсах можно выбрать для испытаний Agilent 81101A с частотой следования импульсов до 50 МГц и такой же степенью гибкости и возможностью управления формой сигнала, как у самых последних моделей. Для испытания схем, полностью зависящих от параметров тактовых сигналов, Agilent 81133A обеспечивает высокое разрешение, низкий уровень джиттера и очень высокую скорость и линейность перепадов, необходимые для точной установки момента перепада испытательного сигнала.

Графический дисплей, встроенная система подсказок, функция запоминания/вызова и стандартные команды программирования SCPI облегчают использование генераторов Agilent серии 81100A как при ручных, так и при автоматизированных испытаниях.

Генераторы импульсов/кодовых последовательностей/данных компании Agilent

Технические характеристики	81101A	81104A 81105A	81150A	81111A	81110A 81112A	81131A	81130A 81132A	E8311A	E8312A	81133A	81334A	81250A	N4903A G07/G13
Диапазон частот	1 МГц - 50 МГц	1 МГц - 80 МГц	1 мкГц - 120 МГц	1 МГц - 165 МГц	1 МГц - 330 МГц	1 кГц - 400 МГц	1 кГц - 660 МГц	1 МГц - 165 МГц	1 МГц - 330 МГц	15 МГц - 3,35 ГГц	15 МГц - 3,35 ГГц	1 кГц - 2,7 ГГц	150 МГц - 13,5 ГГц
Число каналов	1	1 или 2	1 или 2	1 или 2	1 или 2	1 или 2	1 или 2	2 ¹	2 ¹	1	2	2-132	1
Возможность установки 2-го канала		•		•	•	•	•					•	
Диапазон амплитуд (В)	100 мВ - 20 В ³	100 мВ - 20 В ³	100 мВ - 20 В ⁴	100 мВ - 20 В	100 мВ - 3,8 В ³	100 мВ - 3,8 В	100 мВ - 2,5 В	100 мВ - 20 В	100 мВ - 3,8 В	100 мВ - 2 В	100 мВ - 2 В	100 мВ - 1,8 В	100 мВ - 1,8 В
Дифференц. выходы			•		•	•	•		•	•	•	•	•
Уровни LDVS			•		•	•	•		•	•	•	•	•
Внешний запуск	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Режим стробирования	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Дист. управление	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Генерация импульсов	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Генерация кодовых послед-стей/данных		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Генерация ПСП		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Пакетные сигналы	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Пакеты данных		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Память (Кбит/канал)		16 Кбит/канал	512 Квыб/канал	16 Кбит/канал	16 Кбит/канал	64 Кбит/канал	64 Кбит/канал	16 Кбит/канал	16 Кбит/канал	12 Кбит/канал	12 Кбит/канал	8 Кбит/канал	32 Кбит/канал
Двоичная ПСП (2n-1)		n = 7, 8, ... 14		n = 7, 8, ... 14	n = 7, 8, ... 14	n = 7, 8, ... 15	n = 7, 8, ... 15	n = 7, 8, ... 14	n = 7, 8, ... 14	n = 5, 6, ... 32	n = 5, 6, ... 32	n = 7, 8, 31 (PRWS)	n = 5, 6, ... 32
Организация циклов с использованием сегментов						4 сегм./1 уровень цикла	4 сегм./1 уровень цикла					множество сегментов; до 5 уровней цикла	4 сегм./1 уровень цикла
Управляемое внесение джиттера			•							•	•		•
Регулируемая длительность	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Регулируемая задержка	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Свободная от глитчей перестройка временных параметров (патент)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Прим. 2	Прим. 2	•	•
Аналоговое суммир. каналов		•		•				•					
Цифровое суммир. каналов			•			•	•					•	•
Многоуровневые формы сигналов		•	•	•				•				•	•
Синусоид. сигнал			•										
Модуляция			•										
Шум с настраиваемым пик-фактором			•										
Связанность каналов			•										
Несвязанность каналов			•										

1. Модули VXI с двумя каналами в каждом модуле - несколько модулей в одном базовом блоке VXI можно объединить для создания многоканальных систем.
 2. Свободная от глитчей перестройка временных параметров - только в "прямом" режиме тактового сигнала с при использовании внешнего источника тактового сигнала.
 3. Для генераторов 81101A, 81104A и 81110A амплитуда при выходном импедансе 1 кОм на нагрузке 50 Ом.
 4. Выходной импеданс 5 Ом на нагрузке 50 Ом.

81133A
81134A

- Диапазон частот от 15 МГц до 3,35 ГГц
- Форматы данных NRZ, RZ и R1
- Глубина памяти кодовых последовательностей 12 Мбит/канал
- Низкие значения джиттера и погрешности
- Быстрые времена переключения
- Вход управления задержкой для ввода заранее определенного джиттера
- Эмуляция джиттера до ± 250 пс
- Удобный графический интерфейс пользователя
- Амплитуда выходного сигнала от 50 мВ до 2 В
- Дифференциальные выходы
- 1 или 2 канала



Генераторы тактовых сигналов, импульсов, данных, кодовых и псевдослучайных последовательностей для любых приложений до 3,35 ГГц

Необходимость генерации импульсов и кодовых последовательностей заложена в основе определения характеристик цифровых устройств. Возможность эмуляции определенных ситуаций, с которыми может встретиться испытуемое устройство в реальных условиях применения, очень важна. Такая эмуляция должна предусматривать испытания как для типовых условий, так и для наихудшего случая. Для точной эмуляции требуются высочайшая достоверность сигнала и высокие временные характеристики, а также возможность полного управления параметрами при моделировании испытания для наихудшего случая.

Генераторы импульсов/кодовых последовательностей 81133A/34A обеспечивают исключительно высокие характеристики и точность временных параметров сигналов. За счет этого они могут служить идеальными источниками тактовых сигналов, импульсов, данных, кодовых и псевдослучайных последовательностей для любых приложений до 3,35 ГГц.

Имея глубину памяти кодовых последовательностей 12 Мбит на канал, 81133A/34A позволяют генерировать длинные последовательности данных, требуемые при испытаниях современных высокоскоростных интерфейсов, таких как PCI Express, Serial ATA и другие.

Генераторы импульсов/кодовых последовательностей 81133A/34A обеспечивают программирование периода импульсных последовательностей от 66,6 нс (15 МГц) до 298,5 пс (3,35 ГГц) по всем каналам. На таких частотах время переключения из одного состояния в другое играет большое значение. Для генераторов 81133A/34A это время обычно меньше 60 пс.

При среднеквадратическом значении собственного джиттера 1,5 пс (типовое значение) обеспечивается наилучшее качество сигнала. Функции управления задержкой (Delay Control Input) и изменяемой точки пересечения (Variable Crossover Point) обеспечивают быстрые и простые измерения достоверности сигнала, включая эмуляцию реальных сигналов путем добавления джиттера к тактовым сигналам или сигналам данных, либо путем искажений глазка при измерениях глазковой диаграммы. Частота, уровень и форма огибающей вводимого джиттера могут легко меняться. Это может быть реализовано посредством подключения к входу управления задержкой 81133A/34A генератора сигналов произвольной формы, такого как 33220A.

Графический интерфейс пользователя обеспечивает доступ ко всем необходимым параметрам. Управление генератором 81133A/34A от ПК может осуществляться по одному из интерфейсов: GPIB, LAN или USB 2.0. Новая программа Pattern Management Tool, устанавливаемая на ПК, делает работу с длинными кодовыми последовательностями еще проще. Она позволяет создавать, изменять и запоминать кодовые последовательности в компьютере с операционной системой Windows и затем быстро загружать, когда необходимо, выбранную кодовую последовательность в генератор по одному из интерфейсов. Программу Pattern Management Tool можно бесплатно загрузить с сайта компании Agilent.

Генератор 81133A/34A особенно удобен при измерениях глазковых диаграмм. В этом случае в качестве партнера по измерению рекомендуется использовать осциллограф Infiniium серии DSO90000B с высокими техническими характеристиками или анализатор сигналов цифровой связи 86100C с усовершенствованными возможностями анализа джиттера (DCA-J). Вместе с 81133A/34A эти осциллографы образуют законченное техническое решение по типу стимул/отклик для исследования высокоскоростных цифровых схем.

Генераторы импульсов/кодовых последовательностей 81133A/34A компании Agilent

	81133A/34A
Диапазон изменения периода, разрешение	от 298,5 до 66,6 пс, 6 десятичных разрядов
Диапазон изменения частоты, разрешение	от 15 МГц до 3,35 ГГц, 1 Гц
Собственный джиттер	<4 пс (СКЗ); 1,5 пс (тип.)
Число каналов	1/2
Время переключения (от 20% до 80%)	< 60 пс
Диапазон изменения задержки, разрешение	от -5 нс до 230 нс, 1 пс
Диапазон изменения фазы, разрешение	от -6000° до +279000°; 0,01° или 1 пс
Диапазон изменения длительности импульса, разрешение	от 100 пс до (период - 100 пс), 1 пс
Диапазон изменения коэффициента заполнения, разрешение	от 0,15% до 99,85%; 0,002 % или 1 пс
Делители	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128
Диапазон изменения амплитуды (размах)	от 50 мВ до 2,00 В
Окно изменения уровня, разрешение	от -2,00 В до +3,00 В, 10 мВ
Импеданс	50 Ом (номинальное значение)
Диапазон изменения точки пересечения	от 30% до 70%
Глубина памяти кодовых последовательностей	8 Кбит на канал/12 Мбит расшир. память
Форматы данных	RZ / NRZ / R1
Вариации псевдослучайных двоичных последовательностей (2 ⁿ -1)	n = 5, 6...31
Предварительно заданные логические уровни	ECL, ECLGND, LVT, VPCL и LVDS
Интерфейсы в стандартной конфигурации	GPIB, LAN, USB 2.0

- Стандартные скорости передачи данных, на которых выполняются измерения, от 125 Мбит/с до 3,125 Гбит/с
- Электрические и оптические интерфейсы (соединитель SFP) (генератор: одновременно)
- Генерация псевдослучайных двоичных последовательностей (PRBS), K28.5 и встроенная функция восстановления тактового сигнала
- Самый компактный из имеющихся на сегодняшний день тестеров коэффициентов битовых ошибок
- Недорогой и удобный в использовании
- Управляется программой пользователя, работающей на внешнем ПК с операционной системой Windows 2000 или XP, который подключен к прибору через интерфейс USB 2.0
- Тестер BERT может полностью программироваться



Последовательный тестер BERT до 3,125 Гбит/с N5980A

Последовательный тестер BERT до 3,125 Гбит/с N5980A компании Agilent является идеальным прибором для ручных или автоматизированных производственных испытаний устройств с электрическими и оптическими каналами, работающих на скоростях передачи данных от 125 Мбит/с до 3,125 Гбит/с. Он перекрывает все наиболее часто используемые скорости передачи данных.

Недорогой и удобный в использовании

Программный интерфейс пользователя имеет один стандартный или один расширенный экран для обеспечения интуитивно понятного использования прибора операторами. Это делает прибор удобным в использовании и простым для изучения.

Возможность удвоения пропускной способности

За счет одновременного использования электрического и оптического (SFP) интерфейсов пользователь может удвоить пропускную способность при выполнении измерений (ввод данных по электрическому каналу/вывод данных по оптическому каналу и наоборот).

Возможности автоматизации

Возможность дистанционного программирования функций интерфейса пользователя с использованием команд SCPI упрощает интеграцию N5980A в другие программы.

Генерация псевдослучайных двоичных последовательностей (PRBS), K28.5 и встроенная функция восстановления тактового сигнала

Прибор N5980A может генерировать стандартные полиномиальные псевдослучайные двоичные последовательности (PRBS), символы K28.5 ("запятая") и различные кратные скорости передачи (от /2 до /20). Он может также вносить ошибки с настраиваемой частотой появления ошибок. Приемник имеет встроенную функцию восстановления тактового сигнала (CDR) и дифференциальные входы (SMA) для сигналов с амплитудой от 50 мВ (размах) до 2 В (размах).

Стандартный соединитель оптических модулей

Прибор имеет стандартный соединитель типа SFP (розетка). Это позволяет подключать все другие типы оптических модулей, выбранные пользователем (например, для многомодового/одномодового волокна с длинами волн 850, 1310 и 1550 нм).

Компактный размер

Компактный размер N5980A позволяет разместить его на любом столе или в любой автоматической установке. Габаритные размеры прибора (Ш x В x Г): 228 мм x 59 мм x 246 мм (при размещении на столе).

Системные характеристики

Скорость передачи данных

Одна и та же скорость передачи данных применяется для электрического и оптического выходов генератора кодовых последовательностей, а также для электрического и оптического входов детектора ошибок.

Скорости передачи данных

Fast Ethernet	125 Мбит/с
OC-3	155,52 Мбит/с
OC-12	622,08 Мбит/с
OC-48	2,48832 Гбит/с
OC-48 with FEC	2,66606 Гбит/с
1 x FC	1,0625 Гбит/с
2 x FC	2,125 Гбит/с
1 x Gigabit Ethernet	1,25 Гбит/с
XAUI	3,125 Гбит/с
Погрешность	$\pm 50 \times 10^{-6}$

Операционная система

Программное обеспечение, поставляемое с прибором, работает на ПК с операционной системой Windows 2000 или XP с .NET v2.0, управление прибором - по интерфейсу USB 2.0.

Генератор кодовых последовательностей

Кодовые последовательности

Поддерживаются следующие кодовые последовательности: псевдослучайные двоичные последовательности (PRBS): 2^7-1 , $2^{15}-1$, $2^{23}-1$, $2^{31}-1$.

Кодовая последовательность данных: K28.5.

Последовательность тактовых импульсов: скорость передачи данных, деленная на n, где n=2, 4, 8, 10, 16, 20

Кодовая последовательность может быть индивидуально настроена для электрического и оптического выходов генератора.

Внесение ошибок

Внесение ошибок с фиксированной частотой появления для электрического и оптического каналов: фиксированные значения частоты появления ошибок, выражаемые как 1 ошибка на 10^n бит, где n=3,4,5,6,7,8,9.

Внесение одной ошибки. Для электрического и оптического выходов генератора могут быть установлены отдельные значения частоты появления ошибок.

Электрический выход генератора кодовых последовательностей

На передней панели прибора расположен дифференциальный электрический выход.

Оптический выход генератора кодовых последовательностей

Стандартный соединитель типа SFP. Минимальное число циклов соединения/рассоединения: 200.

Выход сигнала запуска

Несимметричный электрический выход расположен на передней панели прибора.

Детектор ошибок

Дифференциальный электрический вход расположен на передней панели. Значения скоростей передачи данных те же, что и для генератора кодовых последовательностей.

Кодовые последовательности

Поддерживаются следующие кодовые последовательности: псевдослучайные двоичные последовательности (PRBS): 2^7-1 , $2^{15}-1$, $2^{23}-1$, $2^{31}-1$.

Информация для заказа

N5980A Последовательный тестер BERT до 3,125 Гбит/с

Включенные принадлежности: User Software (программа пользователя) с демонстрационным CD-ROM, сетевой шнур, кабель USB, соединитель SFP (заглушка).

N4903B

- Рабочий диапазон от 150 Мбит/с до 7, 12,5 или 14,2 Гбит/с
- Встроенные источники калиброванного и составного джиттера для RJ, PJ1, PJ2, SJ, BUJ
- Канал с помехами, включающий синусоидальную помеху и переключаемые графики ISI
- Автоматические испытания на соответствие устойчивости к джиттеру
- Второй выходной канал с независимой псевдослучайной двоичной последовательностью и памятью последовательности (32 Мбит)
- Встроенная настраиваемая функция восстановления тактового сигнала данных (CDR)
- Тактовый сигнал половинной частоты с изменяемым коэффициентом заполнения, выходы тактовых сигналов с кратной частотой



Законченное техническое решение для испытаний приёмников на устойчивость к джиттеру

Тестер J-BERT обеспечивает встроенные и калиброванные источники джиттера для наиболее точных испытаний приёмников на устойчивость к джиттеру, используемых во многих популярных интерфейсах последовательных шин со скоростями передачи данных до 7, 12,5 или 14,2 Гбит/с.

Тестер используется на этапах разработки и испытаний в полупроводниковой промышленности, промышленности средств вычислительной техники и связи для определения параметров новых разработок и их проверки на соответствие стандартам.

Тестер поддерживает испытания устройств, которые имеют архитектуру со встроенными или ретранслируемыми тактовыми сигналами для скоростей передачи данных до 14,2 Гбит/с.

Долгосрочное вложение средств

Тестер J-BERT, сконфигурированный, исходя из текущих потребностей испытаний и возможностей бюджета, в будущем позволяет модернизировать все опции, когда потребности испытаний изменятся.

Ключевые приложения

- Испытания приёмников на устойчивость к джиттеру
- PCI Express
- USB3, SATA, SAS
- QPI, Hypertransport
- DisplayPort
- Fibre Channel
- XFP, SFP, SFP+
- 10 GbE, XAU1
- 100 GbE (10 x 10 Гбит/с)
- Объединительные платы: CEI, 10 GBASE-KR, 100 GBASE-KR4
- Шины памяти, такие как DIMM2

Технические характеристики

Генератор кодовых последовательностей

- Рабочий диапазон: от 620 Мбит/с до 7 Гбит/с (опция C07 или G07); до 12,5 Гбит/с (опция C13 или G13); до 14,2 Гбит/с (опция G13 + D14 или C13 + D14)
- Выходы данных: 1 или 2 (опция 002), дифференциальные или несимметричные
- Амплитуда выходного сигнала: от 0,1 до 1,8 В (размах)
- Джиттер: < 9 пс (размах)
- Время переключения: < 25 пс (от 10 до 90%, уровни ЭСЛ)
- Настройка точки пересечения: от 20 до 80%
- Виды кодовых последовательностей: ПСДП 2ⁿ-1, n = 7, 10, 11, 15, 23, 31
- Память: 32 Мбит, секвенсор генератора кодовых последовательностей (до 120 блоков)
- Вход управления задержкой: 220 пс при частоте 1 ГГц для внесения джиттера от внешнего источника

Испытания на соответствие устойчивости к джиттеру

- Встроенные, калиброванные источники джиттера (опция J10): RJ до 15,7 пс (СКЗ) на частоте 1 GHz, PJ1+2 до 620 пс на частоте 300 МГц, SJ на нескольких UI до 5 МГц, BUJ до 220 пс, в соответствии с CEI
- SSC (опция J11): модуляция сигналами треугольной и произвольной формы, до 5000 x 10⁻⁶ на частотах от 0,1 до 100 кГц
- Канал с помехами (опция J20): ISI, создаваемый переключаемыми контрольными графиками, синусоидальная помеха (вертикальное закрытие глазка) в синфазном и дифференциальном режиме до 400 МГц на частоте 3,2 ГГц

Детектор ошибок

- Внешний тактовый сигнал: от 150 Мбит/с до 7 Гбит/с (опция C07) или до 12,5 Гбит/с (опция C13)
- Выход данных: 1 дифференциальный или несимметричный
- Настройка задержки: ±0,75 пс
- Встроенная функция восстановления тактового сигнала: всегда включена, настраиваемая полоса кольца от 500 кГц до 12 МГц (JTF)
- Чувствительность: < 50 мВ
- Набор видов измерений:
 - BER, накопленный, интервальный; вероятность символьной ошибки (SER)/частота появления ошибок в кадре (FER) (опция A02); режим восстановления битов (опция A01); захват кодовой последовательности
 - Сканирование BERT, U-образная кривая, включающая RJ, DJ, TJ
 - Измерение выходного уровня, измерение Q-фактора и глазковой диаграммы с контуром BER, маски глазка
 - Быстрое измерение глазковой диаграммы, спектральная декомпозиция джиттера, захват ошибочной ячейки, быстрое измерение общего джиттера (TJ)

Информация для заказа

N4903B Высокопроизводительный последовательный тестер BERT. Включает: 6 резисторов 50 Ом, 10 переходов 3,5 мм - 2,4 мм, кабель USB, библиотека Agilent IO Libraries Suite

N4903B-C07/C13 BERT с максимальной скоростью передачи данных 7 Гбит/с/12,5 Гбит/с

N4903B-G07/G13 Генератор кодовых последовательностей с максимальной скоростью передачи данных 7 Гбит/с/12,5 Гбит/с

N4903B-D14 Увеличение скорости передачи данных для генератора кодовых последовательностей до 14,2 Гбит/с

N4903B-002 ПСДП и кодовая последовательность на вспомогательном выходе данных (2-й выходной канал)

N4903B-003 Тактовый сигнал половинной частоты с изменяемым коэффициентом заполнения

N4903B-J10 Источники джиттера (PJ1, PJ2, SJ, RJ, sRJ, BUJ)

N4903B-J11 Частотно-модулированный (SSC) или фазомодулированный (residual SSC) тактовый сигнал

N4903B-J12 Набор тестов для испытаний на соответствие устойчивости к джиттеру

N4903B-J20 interference channel

N4903B-A01 Режим восстановления битов

N4903B-A02 Анализ SER/FER

N4903B-UAB Апгрейд от N4903A до N4903B

Все опции являются модернизируемыми

Рекомендованные принадлежности:

N4910A Два согласованных кабеля с соединителями 2,4 мм

N4915A-009 Короткий кабель тактового сигнала с соединителями 2,4 мм и SMA

N4915A-008 Комплект коротких кабелей для портов ISI

15442A Четыре кабеля с соединителями SMA

- Базовый блок с тремя гнездами с встроенным 6,5-разрядным мультиметром и возможностью выбора из 8 сменных модулей
- 11 измерительных функций, включая измерение температуры (с использованием термопар, терморезистивных датчиков и термисторов), напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления (2- или 4-проводное), частоты и периода
- Совместимость со сменными модулями для 34970A и обратная совместимость с набором команд языка SCPI модели 34970A
- Интерфейсы 1Gbit LAN и USB 2.0 для подключения к ПК
- Порт USB для хранения и переноса данных
- Графический web-интерфейс для простоты настройки и управления прибором
- ПО BenchLink Data Logger для создания тестов без программирования



Система состоит из базового блока с тремя гнездами и встроенного цифрового мультиметра с разрешением 6,5 разрядов. Недорогой компактный блок сбора данных имеет универсальные входы со встроенной нормализацией сигналов и гибкость модульной системы. Система 34972A имеет встроенный мультиметр с разрешением 6,5 десятичных разрядов (22 двоичных разряда), базовую погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,004% и ультранизкий уровень шума.

Сочетание этих характеристик с частотой снятия отсчетов до 350 каналов/с обеспечивает скорость и точность проведения измерений, необходимые пользователю для выполнения работы.

Система 34972A способна выполнять измерения широкого спектра физических параметров: температуры, напряжения постоянного и переменного тока, сопротивления, частоты, тока. Встроенный мультиметр с автоматическим переключением пределов устанавливается на один из 11 видов измерений и затем непосредственно измеряет соответствующие параметры без дорогих внешних схем нормализации сигналов. Уникальная конструкция системы позволяет конфигурировать каждый канал на измерение какого-либо параметра, независимо от других каналов. Данное свойство обеспечивает максимальную гибкость и несложную быструю установку системы. Практически это означает, что пользователь как бы имеет для каждого канала отдельный высокопроизводительный мультиметр.

Независимо от того, использует пользователь интерфейс LAN или USB, система 34972A обеспечивает простоту подключения к ПК. Система 34972A имеет встроенные интерфейсы Gigabit LAN и USB 2.0, поэтому пользователь может осуществить подключение к современному ПК без использования каких-либо плат GPIB, кабелей или конвертеров. Используя стандартные сетевые подключения, пользователь может воспользоваться преимуществами Web-интерфейса для простого конфигурирования измерений и наблюдения за результатами с помощью стандартного Web-браузера.

Три гнезда и восемь модулей коммутации/управления позволяют настроить систему 34972A для конкретных измерительных задач. Нужно закупать только необходимые модули, дополнительные модули можно приобрести позднее.

В прошлом перед пользователем всегда стояла альтернатива: либо выбрать недорогую и простую в эксплуатации систему регистрации данных, либо гибкую высокопроизводительную модульную систему сбора данных. Система 34972A удовлетворяет обоим этим требованиям: несложный интерфейс пользователя с очень низкой стоимостью системы в пересчете на один канал, гибкая модульная архитектура и исключительно высокие измерительные характеристики.

- 34972A
- 34901A
- 34902A
- 34903A
- 34904A
- 34905A
- 34906A
- 34907A
- 34908A
- 34825A
- 34830A
- 34307A
- 34308A
- 34131A
- 34161A

Система сбора данных/коммутации Agilent 34972A

Основные технические характеристики цифрового мультиметра

Погрешность измерения напряжения постоянного тока (предел 10В)	0,0035 % от отсчета + 0,0005 % от предела
Погрешность измерения напряжения переменного тока (10 Гц - 20 кГц)	0,06 % от отсчета + 0,04 % от предела.
Погрешность измерения термопары (от -210 °C до +1820 °C)	Погрешность датчика + 1,5 °C
Погрешность измерения терморезистивного датчика (от -200°C до +600°C)	Погрешность датчика + 0,06 °C
Погрешность измерения сопротивления (от 1 кОм до 1 МОм)	0,010 % от отсчета + 0,001 % от предела

Дополнительные измерительные возможности и характеристики: измерение постоянного и переменного тока, частоты и периода, хранение до 50000 отсчетов во внутренней энергонезависимой памяти, часы реального времени, стандартные интерфейсы и языки программирования: 1 Gbit LAN, USB 2.0 и SCPI.

Основные технические характеристики модулей

Модуль	Скорость коммутации (каналов/сек)	Макс. напряжение	Макс. ток	Отличительные особенности
34901A 20-канальный мультиплексор	60	300 В	1 А	2 токовых канала (всего - 22 канала)
34902A 16-канальный мультиплексор	250	300 В	50 мА	2/4-проводные соединения
34903A 20-канальный коммутатор привода	120	300 В	1 А	Ключи типа С (SPDT - однополюсн. переключатель на два направления)
34904A матричный коммутатор 4 x 8	120	300 В	1 А	2-проводное соединение в любом направлении
34905A сдвоенный ВЧ мультиплексор 1:4, 50 Ом	60	42 В	0,7 А	сдвоенный ВЧ мультиплексор 1:4, 50 Ом, 2 ГГц
34906A сдвоенный ВЧ мультиплексор 1:4, 75 Ом	60	42 В	0,7 А	сдвоенный ВЧ мультиплексор 1:4, 75 Ом, 2 ГГц
34907A многофункциональный модуль				
Два 8-разрядных порта ввода/вывода		42 В	400 мА	МОП транзисторы с открытым стоком
26-разр. счетчик 100 кГц		42 В		стробируемый, с выбором порогового значения входного сигнала
Два 16-ти разрядных ЦАП		±12 В	10 мА	калибруемый, с привязкой сигнала к земле.
34908A 40-канальный мультиплексор	60	300 В	1 А	Общий контакт Low, 4-проводные соединения невозможны

Информация для заказа

- 34972A** Система сбора данных/коммутации
В комплект поставки входят встроенный 6,5-разрядный цифровой мультиметр, инструкция по эксплуатации и обслуживанию (на компакт-диске), формуляр с результатами испытаний, сетевой шнур, комплект быстрого запуска в эксплуатацию (в составе: программный пакет BenchLink Data Logger 3, термопара и отвертка).
Модули приобретаются по отдельному заказу.
- Опция 001** Система без цифрового мультиметра.
Соответствует стандартному комплекту поставки, но без встроенного цифрового мультиметра и комплекта быстрого запуска в эксплуатацию.
- Опция 1СМ** Комплект для монтажа в стойку
- Опция А6J** Калибровка, соответствующая ANSI Z540
- Опция 0B0** Удаляет комплект руководств
- Программное обеспечение**
- 34830A** Программа Benchlink Data Logger Pro
Добавляет возможность проведения допусковых испытаний и принятия решений для применения в более сложных приложениях

Модули

- 34901A** 20-канальный мультиплексор на электромагнитных реле с подвижным якорем
- 34902A** 16-канальный мультиплексор на язычковых реле
- 34903A** 20-канальный коммутатор привода/общего назначения
- 34904A** Матричный коммутатор 4 x 8
- 34905A** Два 4-канальных ВЧ мультиплексора, 50 Ом
- 34906A** Два 4-канальных ВЧ мультиплексора, 75 Ом
- 34907A** Многофункциональный модуль
- 34908A** 40-канальный однопроводный мультиплексор
- Принадлежности**
- 34307A** Упаковка с 10 термопарами J-типа
- 34308A** Упаковка с 5 термисторами на 10 кОм
- 34161A** Сумка для принадлежностей
- 34905A-60001** Комплект из 10 кабелей SMB-BNC, 50 Ом
- 34906A-60001** Комплект из 10 кабелей SMB-BNC, 75 Ом
- Если необходимо перенести порт USB на переднюю панель прибора, можно воспользоваться адаптерами USB, такими как **USBAM-USBAM** компании **VPI** или **ECF504-UABS** компании **L-COM**.

34972A
34901A
34902A
34903A
34904A
34905A
34906A
34907A
34908A
34825A
34830A
34307A
34308A
34131A
34161A

Система Agilent 34972A обеспечивает оптимальное сочетание ее стоимости и измерительных характеристик для решения широкого спектра прикладных задач. Примерами таких задач являются: определение параметров разрабатываемых изделий на стадии НИОКР, построение системы для проведения производственных испытаний или поиска неисправностей.

34972A как система регистрации данных

При конфигурировании 34972A с 20-канальным релейным мультиплексором система становится мощным, но недорогим регистратором данных для решения несложных прикладных задач определения параметров разнообразных изделий. Более того, 34972A благодаря наличию интерфейсов LAN и USB является идеальной системой для настройки и управления приложениями регистрации данных, находящимися на удалении.

34972A как система сбора данных, подключаемая к объекту измерения

34972A является автоматизированной испытательной системой с отличными измерительными характеристиками: погрешность, разрешающая способность и скорость измерений вполне удовлетворяют предъявляемым пользователем требованиям.

34972A как блок коммутации

Можно заказать базовый блок без встроенного мультиметра. В результате пользователь получает в свое распоряжение очень недорогой и качественный блок маршрутизации измеряемых сигналов.

Энергонезависимая память и USB флэш-накопитель для удобства и мобильности данных

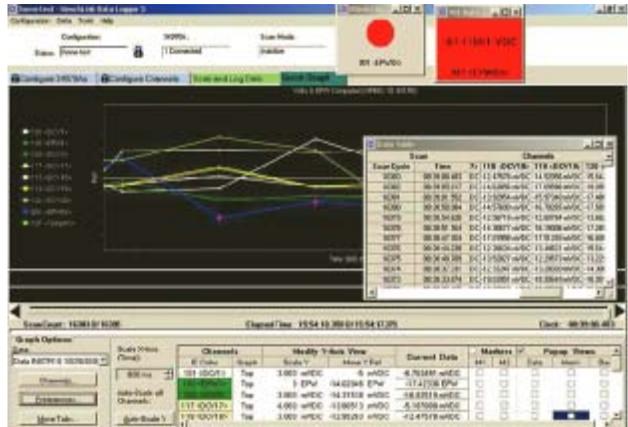
Все отсчеты автоматически снабжаются метками времени и запоминаются в энергонезависимой памяти на 50000 отсчетов, что вполне достаточно для запоминания данных, собранных более чем за неделю (при 5-минутной длительности одного цикла коммутации). Энергонезависимая память сохраняет данные даже при выключении питания, поэтому пользователь может использовать 34972A для сбора данных в каком-то удаленном месте с последующей их загрузкой на ПК. Если требуется больший объем памяти, то пользователь может использовать встроенный порт USB для регистрации данных непосредственно на USB флэш-накопитель или для копирования данных из памяти с целью запоминания отсчетов без подключения прибора к компьютеру.

Программные драйверы

Имеются программные драйверы, поддерживающие C, C#, Visual Basic, Visual Studio, Agilent VEE и National Instruments LabView®, которые значительно облегчают интеграцию 34972A в испытательную систему пользователя. Интеграция еще более упрощается за счет наличия встроенных интерфейсов LAN и USB, а также языка программирования SCPI.

Программа 34825A BenchLink Data Logger 3 для 34972A

- Упрощение процедуры конфигурирования системы 34972A
- Сбор данных и контроль результатов измерений
- Возможность установки аварийных сигналов
- Быстрое отображение результатов измерений в графической форме по одному или нескольким каналам
- Возможность экспорта данных в другие прикладные программы для анализа
- Новая функция Data Manager
- Возможность одновременного управления четырьмя системами 34972A



Программа BenchLink Data Logger 3, работающая в среде Windows®, использует знакомую пользователю среду электронных таблиц для указания данных измерения, которые должны быть собраны.

Пользователь должен только указать виды измерения, которые следует выполнить, запустить процесс и наблюдать на экране отображаемые данные в реальном времени. Программа BenchLink Data Logger 3 имеет теперь улучшенный интерфейс пользователя с контекстно-зависимыми справками, большее число графических функций и возможность поддержки нескольких систем 34972A. С помощью программы BenchLink Data Logger 3 можно создать систему регистрации данных на базе ПК, не затрачивая времени на программирование. Используя графический интерфейс пользователя (GUI), можно задавать установки для отдельных каналов и выполнять статистические расчеты для анализа интересующих точек данных. Математическая обработка результатов по каналам включает следующие функции: +, -, *, /, дБ, дБм, х², x^{1/2}, определение механического напряжения с использованием полной, 1/2 или 1/4 мостовой схемы. Пользователь может отображать собранные данные на экране в графической форме, запоминать их на диске либо копировать в буфер обмена Windows для экспорта в другие прикладные программы. Необработанные данные можно запомнить в формате .CSV и легко импортировать в стандартные прикладные программы, работающие в среде Windows®, такие как Microsoft Word и Excel для дальнейшей обработки и документирования результатов измерения. Независимо от того, работает ли пользователь с данными, поступающими на вход системы, либо просматривает данные, которые были запомнены ранее, он может использовать один из множества видов графического отображения данных в аналоговом или цифровом виде.

С графическими отображениями на экране пользователь может выполнять следующие операции: добавлять, удалять, изменять размер и конфигурировать в реальном времени. Можно задать отображение нескольких каналов на одном графике либо отобразить собранные данные на нескольких графиках. Можно использовать ленточные диаграммы с маркировкой и индикацией аварийных событий, а также гистограммы. Дополнительные варианты включают отображение результатов измерения по одному каналу с вычислением в реальном времени среднего (AVG), минимального (MIN) и максимального (MAX) значений. Пользователь может копировать графики в другие прикладные программы для их включения в презентации и отчеты. Используя новую функцию Data Manager, пользователь может копировать приборные установки, находить относящиеся к ним запомненные данные, переименовывать файлы, редактировать комментарии, экспортировать запомненные данные в формат .CSV и удалять ненужные данные.

Программа 34830A BenchLink Data Logger Pro для 34972A

- Быстрая установка условий и проведение испытаний
- Создание нескольких списков сканирования
- Использование в процессе исполнения различных событий на базе предварительно заданных ограничительных линий
- Использование расширенного набора математических формул
- Сбор, контроль и обработка данных
- Представление данных на одном или нескольких графиках
- Экспорт данных в другие приложения для создания презентаций или анализа

Программа BenchLink Data Logger Pro для 34972A обеспечивает удобный способ сбора и анализа данных. Эта программа, работающая в среде Windows®, использует знакомую среду электронных таблиц для указания данных измерения, которые должны быть собраны. Формат программы, использующий закладки, облегчает установку условий нескольких циклов сканирования и запуск циклов сканирования, использующих заранее заданные ограничительные линии. Пользователь должен только указать виды измерения, которые следует выполнить, задать ограничительные линии и действия, которые должны быть выполнены, и запустить процесс. После этого в реальном времени происходит сбор данных, их обработка и выполнение предписанных действий. При использовании программы BenchLink Data Logger Pro пользователь получает расширенные возможности сбора данных и принятия решений без затраты многих часов на программирование.



34980A

- Базовый блок с 8 гнездами и 21 сменный модуль с возможностью их подбора и комбинирования при создании системы
- Встраиваемый 6,5-разрядный мультиметр, поставляемый по дополнительному заказу и позволяющий выполнять 11 видов измерений со скоростью до 2000 отсчетов в секунду
- До 560 2-проводных мультиплексируемых каналов или до 4096 2-проводных матричных элементов коммутации в одном базовом блоке
- Встроенные порты GPIB, LAN, USB 2.0, стандартные соединители и драйверы для самых известных сред программирования



Система сбора данных/коммутации 34980A

Многофункциональный коммутатор и измерительный блок 34980A имеет аналогичные функциональные возможности, но значительно дешевле и проще в эксплуатации, чем АИС на основе PXI или VXI. 34980A позволяет снизить стоимость испытательного оборудования и ускорить создание испытательной системы и ее дальнейшее развитие.

Гибкие возможности коммутации, измерений и управления системой

В 34980A могут быть установлены до 8 сменных модулей. Возможность выбора из 19 различных модулей позволяет создать необходимую конфигурацию. Пользователь может приобрести необходимые в данный момент модули, а затем добавить к ним другие или переконфигурировать их в зависимости от изменившихся требований.

34980A предоставляет все необходимые функциональные возможности для измерения температуры, напряжения переменного или постоянного тока, сопротивления, частоты, силы тока. В различных режимах измерений обеспечение высоких характеристик коммутации не требует никакого внешнего преобразования сигнала; предоставляется возможность выбора различных типов и топологий переключателей в диапазоне частот от 0 до 20 ГГц. Для сканирования нескольких каналов 34980A имеет мультиплексоры с высокой плотностью коммутации, матричные переключатели для одновременного соединения нескольких точек и переключатели общего назначения, обеспечивающие простоту управления и коммутацию сигналов большой мощности.

34980A может использоваться для маршрутизации отдельных сигналов или для текущего контроля нескольких сигналов в заданном временном интервале; при этом осуществляется текущий контроль одного или множества каналов, выдача сигналов оповещения и идентификация нерегулярностей.

34980A имеет также гибкие возможности управления системой. Можно управлять внешними устройствами, такими как СВЧ переключатели, аттенюаторы, соленоиды и силовые реле. Цифровые входы блока могут использоваться для считывания состояния концевых выключателей и цифровых шин.

Оптимальное решение для испытательных систем

34980A имеет рабочие характеристики, необходимые для прикладных задач, связанных со средней и высокой плотностью коммутации и с измерениями. Такими задачами могут быть верификация различных устройств, функциональное тестирование и сбор данных. Исследуемые сигналы подключаются к измерительному устройству без нарушения их достоверности. Подключение сигналов к внутреннему (поставляемому по дополнительному заказу) цифровому мультиметру позволяет увеличить производительность за счет сокращения времени нахождения переключателя в замкнутом состоянии. Или, если это предпочтительно, можно легко подключить сигналы к внешним приборам, таким как цифровые мультиметры, осциллографы, источники питания и другие. Более того, с помощью встроенного интерфейса Ethernet можно управлять блоком 34980A и собирать данные с удаленных мест.

Блок имеет прочную конструкцию и обладает целым рядом свойств, позволяющих использовать его в составе систем:

- Интерфейс Web-браузера для быстрого просмотра установок, обеспечивающий дистанционный доступ и управление
- Самонаправляющие меню для конфигурирования установок блока, поиска неисправностей и просмотра данных
- Низкий уровень электромагнитных помех (EMI) и эффективная система охлаждения
- Опции комплектов кабельных соединений и подключения, предназначенные для тяжелых условий эксплуатации
- Опции для установки в стойку
- Счетчики числа переключений реле, помогающие предсказать окончание срока их службы
- Калибровка встроенными средствами, сокращающая время технического обслуживания
- Погрешности измерения цифрового мультиметра с помощью простых вычислений учитывают погрешности, вносимые переключателем

Легкость и быстрота подключений обеспечиваются

с помощью простых и надежных опций:

- Средства подключения, использующие встроенные интерфейсы Ethernet, USB 2.0 и GPIB
- Стандартные программные драйверы IVI и LabVIEW
- Дешевые стандартные 50- или 78-контактные соединители Dsub и кабели
- Съёмные клеммные блоки с малым усилием отсоединения

Кроме того, 34980A поставляется с библиотеками ввода/вывода Agilent I/O Libraries Suite; это позволяет быстро организовать безошибочное соединение между ПК и приборами - независимо от поставщика.

Библиотеки ввода/вывода обеспечивают надежное управление прибором и работают в среде разработки программ, выбранной пользователем.

Упрощенная маршрутизация сигналов с помощью 2-проводных внутренних аналоговых шин. Измеряемые сигналы могут подаваться сразу на внутренний цифровой мультиметр или на внешние приборы через соединитель аналоговых шин на задней панели базового блока. Из четырех 2-проводных шин одну можно использовать с мультиметром, а остальные три - с модулями расширения или дополнительными линиями передачи сигналов между модулями, что упрощает монтажные соединения.

Можно установить последовательность работы переключателей для управления сложной маршрутизацией сигнала и порядок их замыкания. Установленной последовательности присваивается имя, которое затем используется для ее исполнения. Пользователь может также задать списки каналов, которые никогда не должны соединяться друг с другом. Возможности внешнего запуска позволяют тактировать и синхронизировать циклы измерений и других событий. Это позволяет установить начало и конец сбора данных.

Результаты измерений, которым можно доверять

Приборы компании Agilent имеют проверенные рабочие характеристики по разрешающей способности, повторяемости, скорости измерений и точности.

34980A имеет встроенные средства нормирования сигналов и модульную гибкость. Со встроенным цифровым мультиметром можно независимо конфигурировать каждый канал для выбранного измерения. При этом используются многие свойства, дающие уверенность в достоверности результатов измерений:

- Разрешающая способность 6,5 разрядов с погрешностью 0,004% при измерении напряжения постоянного тока
- Возможность выдачи аварийных сигналов для каждого канала о выходе сигнала за верхний/нижний предел, за оба предела
- Математическая обработка для преобразования исходных входных данных по линейному закону $Mx+B$
- Встроенная опорная термопара для температурных измерений (34921T)
- Отсчеты с временной меткой

Встроенный цифровой мультиметр монтируется внутри базового блока и не занимает ни одно из восьми гнезд, доступных для пользователя.

Доступ к мультиметру обеспечивается через любой модуль коммутации, который подключает его к аналоговой шине, или непосредственно через соединитель аналоговой шины на задней панели базового блока.

Мультиметр обеспечивает одиннадцать видов измерений:

- Измерение температуры на основе термпар, резистивных датчиков температуры (RTD) и термисторов (с 34921A)
- Измерение напряжения постоянного и переменного тока
- 2- и 4-измерения сопротивления
- Измерение частоты и периода
- Измерение силы постоянного и переменного тока

34921A
34922A
34923A
34924A
34925A
34931A
34932A
34933A
34934A
34937A
34938A
34941A
34942A
34945A
34945EXT
34950A
34951A
34959A

Управлять цифровым мультиметром можно непосредственно или путем его конфигурирования для работы совместно с коммутаторами. Для каждого из переключаемых каналов виды измерения, масштабные коэффициенты и пределы для выдачи аварийных сигналов могут быть установлены независимо. Усовершенствованные измерительные возможности, такие как компенсация смещения, переменное время интегрирования и задержка, также выбираются независимо для каждого канала.

Входы цифрового мультиметра экранированы и имеют оптоэлектронную развязку от цепей, связанных с общим корпусом 34980A и цепей компьютерного интерфейса; это обеспечивает степень изоляции входа, выдерживающую напряжение до 300 В. Это важно для уменьшения ошибок из-за заземляющих контуров и напряжения синфазной составляющей, обусловленные длинными проводами и плавающими источниками.

Простая калибровка цифрового мультиметра выполняется с помощью только подключения аналоговой шины со стороны задней панели базового блока. При этом не требуется извлекать базовый блок из стойки или специально приспосабливать канал для калибровки.

Стандартные интерфейсы максимально упрощают подключение системы к компьютеру

Стандартные интерфейсы Ethernet, USB и GPIB входят в каждый базовый блок.

- USB обеспечивает самый быстрый и простой способ подключения; он наиболее удобен для малых систем и настольных систем.
- Ethernet обеспечивает высокоскоростные соединения при дистанционном управлении. Локальная сеть позволяет исключить нежелательную часть трафика и увеличить пропускную способность операций ввода/вывода. Она позволяет использовать преимущества дистанционного доступа и обмена результатами испытаний по всему миру. Текущий контроль, поиск неисправностей или отладку объектов испытаний можно выполнять дистанционно.
- GPIB имеет надежность, подтвержденную многими годами эксплуатации. Он может использоваться в существующих системах на основе GPIB.

Технические характеристики и информация для заказа

34980A Многофункциональная система сбора данных/коммутации. Может содержать до 8 модулей, поставляется стандартно со встроенным мультиметром

Модули 34980A

		Низкочастотные модули						
Модуль	Описание	Макс. напряжение	Макс. ток	Полоса частот	Скорость сканирования, каналов/с	Терм. смещение	Примечание	
Мультиплексоры								
34921A	40-канальный мультиплексор на основе якорных реле с малым термосмещением	±300 В	1 А	45 МГц	100	< 3 мкВ	Опорный темп. переход; 4 токовых канала; 2- или 4-проводная конфигурация	
34922A	70-канальный мультиплексор на основе якорных реле	±300 В	1 А	25 МГц	100	< 3 мкВ	2- или 4-проводная конфигурация	
34923A	40/80-канальный мультиплексор на основе язычковых реле	±150 В	0,5 А	45 МГц	500	< 50 мкВ	1-, 2- или 4-проводная конфигурация	
34924A	70-канальный мультиплексор на основе язычковых реле	±150 В	0,5 А	25 МГц	500	< 50 мкВ	2- или 4-проводная конфигурация	
34925A	40/80-канальный мультиплексор на основе полевых транзисторов с оптоэлектронной развязкой	±80 В	0,05 А	1 МГц	1000	< 3 мкВ	1-, 2- или 4-проводная конфигурация	
Матричные коммутаторы								
34931A	Сдвоенная матрица 4x8 на основе якорных реле	±300 В	1 А	30 МГц	100	< 3 мкВ	Расширяемая по объединительной плате	
34932A	Сдвоенная матрица 4x16 на основе якорных реле	±300 В	1 А	30 МГц	100	< 3 мкВ	Расширяемая по объединительной плате	
34933A	Сдвоенная/счетверенная матрица 4x8 на основе язычковых реле	±150 В	0,5 А	30 МГц	500	< 50 мкВ	Расширяемая по объединительной плате, 1- или 2-проводная конфигурация	
34934A	Счетверенная 4x32 матрица на основе язычковых реле	+/-100 В	0,5 А/0,5 А	20 МГц	500	< 50 мкВ	Комплект для расширения строк. 1- или 2-проводная конфигурация	
Модули общего назначения								
34937A	28-канальный с топологией типа С и 4-канальный с топологией типа А	300 В 250 В	1 А 5 А	10 МГц	Неприменимо	< 3 мкВ < 3 мкВ	перем. тока	
34938A	20-канальный на 5 А с топологией типа С	250 В	5 А	1 МГц	Неприменимо	< 3 мкВ	перем. тока	
34939A	64-канальный с топологией типа А	100 В	1 А	10 МГц	Неприменимо	< 3 мкВ		
Модули ВЧ и микроволнового диапазона								
Модуль	Описание	Вносимые потери	Развязка	Диапазон частот	КСВн	Входной импеданс	Примечание	
34941A	Счетверенный 1x4, 50-омный ВЧ мультиплексор	0,6 дБ	> 58 дБ	3 ГГц	< 1,25	50 Ом	При частоте 1 ГГц	
34942A	Счетверенный 1x4, 75-омный ВЧ мультиплексор	0,6 дБ	> 60 дБ	1,5 ГГц	< 1,35	75 Ом	При частоте 1 ГГц	
34945A/ 34945EXT	Драйвер микроволнового коммутатора/аттенуатора	Может возбуждать до 64 катушек внешнего коммутатора; 32 однополюсных группы контактов, 8 многопортовых коммутаторов, 8 аттенуаторов или собственная конфигурация пользователя. Возможно расширение с помощью дополнительных модулей 34945EXT.						
34946A	Сдвоенный 1x2 нагруженный микроволновый коммутатор с однополюсной группой контактов	< 0,42 дБ < 0,69 дБ	> 85 дБ > 67 дБ	4 ГГц или 20 ГГц	< 1,15 < 1,30	50 Ом	При частоте 4 ГГц При частоте 20 ГГц	
34947A	Строенный 1x2 ненагруженный микроволновый коммутатор с однополюсной группой контактов	< 0,42 дБ < 0,69 дБ	> 85 дБ > 67 дБ	4 ГГц или 20 ГГц	< 1,15 < 1,30	50 Ом	При частоте 4 ГГц При частоте 20 ГГц	
Модули управления системой								
Модуль	Описание							
34950A	64-разрядный цифровой модуль ввода/вывода с памятью и счетчиком							
34951A	4-канальный ЦАП с изолир. каналами и памятью для хранения формы сигнала							
34952A	Многофункциональный модуль с 32-разрядным цифровым вводом/выводом, 2-канальным ЦАП и суммирующим счетчиком							
34959A	Модуль для макетирования							
Программное обеспечение								
34832A	BenchLink Data Logger Pro							
	Быстрая установка условий и проведение испытаний							

- Соответствие классу C стандарта LXI
- Компактность: высота равна 1 U, ширина - половине ширины стойки
- Встроенная функция подключения к сети Ethernet
- Полнофункциональный графический web-интерфейс
- Стандартные соединители типа Dsub для опций устройств подключения
- Программные драйверы для большинства наиболее распространенных сред программирования
- L4411A - системный цифровой мультиметр 6,5 разрядов с улучшенными техническими характеристиками



Измерительные приборы серии L4400

Измерительные приборы серии Agilent L4400, соответствующие классу C стандарта LXI, объединяют все достоинства стандарта LXI, подключение по сети Ethernet, web-сервер прибора, стандартные драйверы и многое другое. За счет компактного размера и функции подключения к сети Ethernet эти измерительные приборы можно легко разместить в любом месте сети. Пользователь может создать свою частную сеть для устранения нежелательного трафика и увеличения пропускной способности ввода-вывода, а также использовать преимущества удаленного управления и обмена результатами испытаний по всему миру.

Встроенный графический web-интерфейс позволяет дистанционно управлять измерительными приборами через Java-совместимый браузер. Пользователь может дистанционно контролировать исполнение, выполнять отладку своей прикладной программы, а также поиск и устранение проблем. Web-интерфейс включает функции, позволяющие дистанционно просматривать и изменять измерительные установки прибора, определять и инициировать последовательности сканирования или коммутации, а также получать сообщения о числе рабочих циклов реле, версии микропрограммного обеспечения и т. д.

Измерительные приборы серии L4400 комплектуются стандартными соединителями типа Dsub, которые обеспечивают удобное и надежное подключение опций, таких как быстро отсоединяемые клеммные блоки, кабели и комплекты подключения.

Набор библиотек ввода-вывода Agilent I/O Libraries Suite позволяет легко конфигурировать и интегрировать в одной системе приборы разных производителей. Приборы серии L4400 комплектуются также программными драйверами IVI и LabVIEW, позволяющими разрабатывать прикладные программы в наиболее распространенных средах разработки.

L4411A
L4421A
L4433A
L4437A
L4445A
L4450A
L4451A
L4452A
34921T
34933T
34937T
34945EXT
34950T
34951T
34952T

Основные характеристики измерительных приборов серии L4400, соответствующих классу C стандарта

Низкочастотная коммутация							
Прибор	Описание	Макс. напряжение	Макс. ток	Полоса частот	Скорость сканирования, каналов/с	Терм. смещение	Примечание
L4421A	40-канальный мультиплексор на основе якорных реле с малым термосмещением	± 300 В	1 А	45 МГц	100	< 3 мкВ	Опорный темп. переход; 4 токовых канала; 2- или 4-проводная конфигурация
L4433A	Сдвоенная/счетверенная матрица 4x8 на основе язычковых реле	± 150 В	0,5 А	30 МГц	500	< 50 мкВ	Расширяемая по объединительной плате, 1- или 2-проводная конфигурация
L4437A	28-канальный с топологией типа С и 4-канальный с топологией типа А	300 В 250 В перем. тока	1 А 5 А	10 МГц	Неприменимо	< 3 мкВ < 3 мкВ	
ВЧ и СВЧ коммутация							
Прибор	Описание	Может возбуждать до 64 катушек внешнего коммутатора; 32 однополюсных группы контактов, 8 многопортовых коммутаторов, 8 аттенуаторов или собственная конфигурация пользователя. Возможно расширение с помощью дополнительных модулей 34945EXT.					
L4445A	Драйвер микроволнового коммутатора/аттенуатора						
Управление системой							
Прибор	Описание	Восьмь 8-разрядных каналов ввода/вывода с программируемой полярностью, пороговым уровнем до 5 В, с 7 протоколами установления связи и памятью кодовых комбинаций. Два 10 МГц частотомера/суммирующих счетчика и прогр. выход тактового сигнала до 20 МГц.					
L4450A	64-разрядное цифровое устройство ввода/вывода с памятью и счетчиком						
L4451A	4-канальный ЦАП с изолир. каналами и памятью для хранения формы сигнала	Вых. напряжение постоянного тока до ±16 В или пределы пост. тока до ±20 мА. Вых. сигналы с частотой обновления данных 200 кГц и разрешением 16 дв. разрядов. Встроенная память для поточечного создания сигнала, состоящего из > 500 000 точек.					
L4452A	Многофункциональное устройство с 32-разрядным цифровым вводом/выводом, 2-канальным ЦАП и суммирующим счетчиком	Четыре 8-разрядных цифровых канала ввода/вывода, два аналоговых выхода ±12 В и суммирующий стробируемый счетчик с тактовой частотой 100 кГц.					

Информация для заказа

L4411A	Системный цифровой мультиметр 6,5 разрядов
L4421A	40-канальный мультиплексор на основе якорных реле с малым температурным смещением
L4433A	Сдвоенная/счетверенная матрица 4x8 на основе язычковых реле
L4437A	28-канальный с топологией типа С и 4-канальный с топологией типа А
L4445A	Драйвер микроволнового коммутатора/аттенуатора
L4450A	64-разрядное цифровое устройство ввода/вывода с памятью и счетчиком
L4451A	4-канальный ЦАП с изолир. каналами и памятью для хранения формы сигнала
L4452A	Многофункциональное устройство с 32-разрядным цифровым вводом/выводом, 2-канальным ЦАП и суммирующим счетчиком

34921T	Терминальный блок для 34921A и L4421A
34933T	Терминальный блок для 34933A и L4433A
34937T	Терминальный блок для 34937A и L4437A
34945EXT	Дистанционный модуль для 34945A и L4445A
34950T	Терминальный блок для 34950A и L4450A
34951T	Терминальный блок для 34951A и L4451A
34952T	Терминальный блок для 34952A и L4452A



Спец. раздел

4287A
4339B
4294A
E4991A



4284A
4263B

4263B
4285A
4395A
4338B
4349B
E4980A
E4981A

- Анализаторы импеданса выполняют индуктивные, емкостные, резистивные и фазовые измерения
- Измерители иммитанса являются недорогой альтернативой анализаторам, обеспечивая быструю скорость измерения и высокую точность
- Комбинированные анализаторы предлагают удобство анализа интегральных четырех-полюсников, спектра и импеданса
- Измерения сверхмалых и сверхбольших сопротивлений выполняются специальными измерителями

Выбор технического решения измерения параметров компонентов

Для выбора лучшего решения следует учесть диапазон частот, тип устройства, а также такие специфические функциональные возможности, как интерфейсы манипулирования устройствами и точностные параметры. Так как диапазон частот, точность и другие ключевые параметры определяются используемыми методиками измерения, важно понять четыре главных методики измерения импеданса (таблица на следующей странице указывает методики, используемые каждым прибором компании Agilent).

- Автобалансные мосты имеют самый широкий диапазон измерения импеданса в типовом диапазоне частот от 20 Гц до 110 МГц. Лучше всего подходят для проведения испытаний общего назначения в низкочастотном диапазоне.
- Разработанная для точных высокочастотных измерений методика высокочастотного преобразования тока в напряжение (RF I-V) превосходна для анализа ВЧ компонентов, особенно для небольших значений индуктивности и емкости.
- Анализ четырехполюсников предлагает самое высокое перекрытие по частоте, но работает лучше всего, когда диапазон измерений близок к 50 Ом. В этой методике измерения значения полного сопротивления получают из коэффициентов отражения.



Сравнение технических решений по измерению импеданса

Оцениваемые возможности	Измерители иммитанса	Анализаторы импеданса	Комбинированные анализаторы
Возможность развертки по частоте	Фиксированные частоты	Непрерывная развертка	Непрерывная развертка
Формат отображения на экране	Цифровой	Графический	Графический
Автоматизация	Интерфейс манипулирования объектом измерения	Встроенный анализ схемы замещения	Встроенный анализ схемы замещения, множество функций в одном приборе
Главные достоинства	Низкая стоимость, простота эксплуатации, высокое быстродействие	Анализ частотных характеристик и параметров резонаторов, моделирование цепей	Рентабельность, экономия времени, компактность

Приборы для измерения импеданса компании Agilent

Тип изделия	Назначение	Модель	Частотный диапазон	Основная погрешность по Z ¹ (%)	Диапазон измерения	Функции ⁵	Метод измерения ⁶	Основные объекты измерения
Анализаторы импеданса	Высокая производительность/ многофункциональность	E4991A	от 1 МГц до 3 ГГц	0,8%	от 200 мОм до 20 кОм ⁴	A, B	RF I-V	LCR компоненты, материалы, полупроводники
	Высокая производительность/ многофункциональность, зондовые измерения	4294A	от 40 Гц до 110 МГц	0,08%	от 25 мОм до 40 МОм ⁴	A, B	Автобалансный мост	LCR компоненты, материалы, полупроводники
		4294A с 42941A	от 40 Гц до 110 МГц	1	от 50 мОм до 4 МОм ⁴	A, B	I-V	LCR компоненты, материалы, полупроводники
Комбинированные анализаторы	Измерение параметров цепей/спектра/импеданса	4395A ³	от 100 кГц до 500 МГц	3%	от 2 Ом до 5 кОм ⁴	A, B	RF I-V	LCR компоненты, другие пассивные компоненты, активные компоненты, анализ цепей
Измерители иммитанса	Высокая производительность/ многофункциональность	4287A	от 1 МГц до 3 ГГц	1%	от 200 мОм до 3 кОм ⁴	C	RF I-V	LCR компоненты
	Высокая производительность/ многофункциональность	4285A	от 75 кГц до 30 МГц	0,1%	от 0,01 мОм до 100 МОм	D	ABB	LCR компоненты, материалы, полупроводники
	Высокая производительность/ многофункциональность	E4980A	от 20 Гц до 2 МГц	0,05%	от 0,001 фОм до 1000 ТОм	D	ABB	LCR компоненты, материалы, полупроводники
	Низкая стоимость, многофункциональность	4263B	от 100 Гц до 100 кГц	0,1%	от 0,01 мОм до 100 МОм	D	ABB	LCR компоненты, трансформаторы
Специальные измерители	Для измерения конденсаторов	E4981A	только на частотах 120 Гц, 1 кГц и 1 МГц	0,07%	от 0 Ф до 2 мФ ²	D	ABB	Керамические конденсаторы
	Для миллионных измерений	4338B	только на частоте 1 кГц	0,4%	от 10 мкОм до 100 кОм	D	OTR	Соединители, резисторы,
	Для измерения больших сопротивлений	4339B	только на пост. токе	0,6%	от 10 кОм до 1,6 x 10 ¹⁶ Ом	D	OTR	Трансформаторы, конденсаторы
	Для измерения больших сопротивлений	4349B	только на пост. токе	2%	от 10 кОм до 1,0 x 10 ¹⁵ Ом	D	OTR	Трансформаторы, конденсаторы

1. Основная погрешность по Z - наилучшее значение и изменяется в зависимости от условий измерения.
Для уточнения см. технические данные изделий.
2. Только для измерения емкостей.
3. Требуется вариант комплектации 4395A-010, 4396B-010, и 43961 A.

4. Диапазон измерения по Z приведен для погрешности до 10 %.
5. Код
A: Встроенный анализ эквивалентных схем.
B: Свипирование частоты, цветной ЖК индикатор.
C: Дискретные частоты, цветной ЖК индикатор.
D: Дискретные частоты, монохромный ЖК индикатор.

6. ABB: автобалансный мост
I-V: метод I-V
RF I-V: метод RF I-V
NA: анализ цепей
OTR: другое

Простота и высокое качество измерений с принадлежностями компании Agilent

Выбор устройства подключения столь же важен, как и правильный выбор прибора. Компания Agilent предлагает широкий диапазон принадлежностей для компонентов с аксиальными и радиальными выводами, предназначенных для монтажа на поверхность (ТМП)/ИС. Кроме того, разнообразие доступных измерительных кабелей позволяет упростить дистанционные измерения и системные применения. Имеются также внешние устройства подключения с защитными кожухами.

Дополнительная информация находится на сайте компании Agilent по адресу www.agilent.com/find/accessories

Пользователь улучшит результаты своих измерений, используя соответствующие устройства подключения:

- более достоверные и повторяющиеся измерения
- высокая пропускная способность
- меньшее число ошибок оператора
- более жёсткие допуски при испытаниях
- повышенная точность измерений

Принадлежности для испытаний/устройства подключения			4268B	4268A	4279A	4284A	4285A	4287A	4288A	4294A	4294A вместе с 42942A	4395A с опцией 4395A-010 и 43961A	4396B с опцией 4396B-010 и 43961A	E4980A	E4981A	E4991A
16034E	Устройство подключения для компонентов ТМП/ИС	от 0 до 40 МГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16034G	Устройство подключения для миниатюрных компонентов ТМП/ИС	от 0 до 110 МГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16034H	Устройство подключения для компонентов ТМП/ИС общего назначения	от 0 до 110 МГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16043-60011/12	Устройство подключения для 3-контактных компонентов ТМП	от 0 до 110 МГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16044A	Устройство подключения для компонентов ТМП/ИС, контакты Кельвина, 10 МГц	от 0 до 10 МГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16047A	Устройство подключения для компонентов с аксиальными и радиальными выводами	от 0 до 13 МГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16047D	Устройство подключения для компонентов с аксиальными и радиальными выводами	от 0 до 40 МГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16047E	Устройство подключения для компонентов с аксиальными и радиальными выводами, 110 МГц	от 0 до 110 МГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16048A	Измерительные кабели, 1 м, BNC	от 0 до 30 МГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16048-60030	Измерительные кабели, 1 м, SMC	от 0 до 30 МГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16048D	Измерительные кабели, 2 м, BNC	от 0 до 30 МГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16048E	Измерительные кабели, 4 м, BNC	от 0 до 1 МГц	•											•		
16048G	Измерительные кабели, 1 м, BNC, 110 МГц	от 0 до 110 МГц							•							
16048H	Измерительные кабели, 2 м, BNC, 110 МГц	от 0 до 110 МГц							•							
16060A	Устройство подключения для испытания трансформаторов	от 0 до 100 кГц	•													
16065A	Источник подключения внешнего смещения с защитным кожухом (не более 200 В постоянного тока)	от 50 Гц до 2 МГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16065C	Адаптер внешнего смещения (не более 40 В постоянного тока)	от 50 Гц до 1 МГц	•	•				•						•	•	
16085B	Адаптер между четырёхпарным подключением и соединителем 7 мм	от 0 до 40 МГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16089A/B/C/D/E	Набор кабелей с зажимами Кельвин	от 5 Гц до 100 кГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16092A	РЧ устройство подключения с пружинными зажимами для компонентов с аксиальными и радиальными выводами и ТМП	от 0 до 500 МГц	• ¹	• ⁴	• ¹		•	•	•	• ¹	• ¹	•				
16094-65000	РЧ наконечник пробника/переход	от 0 до 125 МГц	• ^{1,2}	• ^{2,4}	• ^{1,2}		• ²	• ²	• ²	• ^{1,2}	• ^{1,2}	• ²				
16095A	НЧ пробник для измерения импеданса	от 0 до 13 МГц	• ³					• ³	• ³							
16192A	Устройство подключения для компонентов ТМП с параллельными электродами	от 0 до 2 ГГц	• ¹	• ⁴	• ¹		•	•	•	• ¹	• ¹	•				
16194A	Устройство подключения для испытания компонентов при высоких температурах	от 0 до 2 ГГц	• ¹	• ⁴	• ¹		•	•	•	• ¹	• ¹	•				
16196A/B/C/D	Устройство подключения для компонентов ТМП с параллельными электродами	от 0 до 3 ГГц	• ¹	• ⁴	• ¹		•	•	•	• ¹	• ¹	•				
16197A	Устройство подключения для компонентов ТМП с электродами, расположенными снизу	от 0 до 3 ГГц	• ¹	• ⁴	• ¹		•	•	•	• ¹	• ¹	•				
16200B	Адаптер внешнего смещения постоянного тока	от 1 МГц до 1 ГГц						• ⁴			•	•	•			•
16314-60011	4-зажимное симметрирующее устройство (50 Ом баланс. - 50 Ом небаланс.)	от 100 Гц до 10 МГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16315-60011	Симметрирующее устройство (50 Ом баланс. - 50 Ом небаланс.) с одним BNC соединителем	от 100 Гц до 10 МГц										•	•			
16316A	Симметрирующее устройство (100 Ом баланс. - 50 Ом небаланс.) с одним BNC соединителем	от 100 Гц до 10 МГц										•	•			
16317A	Симметрирующее устройство (600 Ом баланс. - 50 Ом небаланс.) с одним BNC соединителем	от 100 Гц до 3 МГц										•	•			
16334A	Пинцет для компонентов ТМП/ИС	от 0 до 15 МГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16451B	Устройство подключения для измерения свойств диэлектрических материалов	от 5 Гц до 30 МГц	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	
16452A	Устройство подключения для измерения свойств жидкостей	от 20 Гц до 30 МГц				•	•			•				•		
16453A	Устройство подключения для измерения свойств диэлектрических материалов	от 1 МГц до 1 ГГц														•
16454A	Устройство подключения для измерения свойств магнитных материалов	от 1 кГц до 1 ГГц									•					•
42842A/B	Устройство подключения для испытаний с высоким током смещения 20 А/40 А	от 20 Гц до 1 МГц				•										•
42842C	Устройство подключения для испытаний с высоким током смещения 10 А	от 75 кГц до 30 МГц					•									
42941A	Комплект пробника для измерения импеданса	от 0 до 110 МГц								•						
42942A	Адаптер между четырёхпарным подключением и соединителем 7 мм	от 0 до 110 МГц								•						

Примечание: для получения информации о частотных характеристиках и эксплуатационным пределам см. описание принадлежностей.

1. Совместимость при использовании вместе с 16085B.
2. Требуется кабель 7 мм
3. Не следует подключать заземляющий вывод к прибору
4. Требуется переход 3,5 мм (розетка) – 7 мм

4294A

- Точные измерения импеданса в широких пределах в широком диапазоне частот
- Основная погрешность измерения импеданса: $\pm 0,08\%$
- Диапазон частот: от 40 Гц до 110 МГц; пределы измерения импеданса: от 3 МОм до 500 МОм
- Мощная функция анализа импеданса
- Простота использования и гибкие возможности подключения к ПК
- Пределы погрешности измерения 30%: 3 МОм (от 100 Гц до 110 МГц), 500 МОм (от 100 Гц до 200 кГц), тип. значение



4294A Прецизионный анализатор импеданса

Прецизионный анализатор импеданса Agilent 4294A является интегрированным техническим решением для эффективных измерений импеданса и анализа компонентов и схем. 4294A перекрывает более широкий диапазон частот измерений (от 40 Гц до 110 МГц) с основной погрешностью измерения импеданса $\pm 0,08\%$. Превосходная точность измерения высоких значений добротности (Q)/низких значений тангенса угла потерь (D) позволяет осуществлять анализ компонентов с низкими потерями. Широкие пределы установки уровней испытательного сигнала позволяют оценивать характеристики устройства в реальных условиях работы. Диапазон установки уровней испытательного сигнала находится в пределах от 5 мВ (СКЗ) до 1 В (СКЗ) или от 200 мкА (СКЗ) до 20 мА (СКЗ), а пределы установки смещения по постоянному току — от 0 до ± 40 В или от 0 до ± 100 мА. Развитые функции калибровки и коррекции ошибок исключают факторы, вызывающие ошибки, при измерениях в устройствах подключения. Анализатор 4294A — это мощный инструмент для разработки, аттестации, контроля качества и испытаний электронных компонентов на производстве. Разработчики схем и конструкторы также могут использовать преимущества высокой производительности прибора и его функциональных возможностей.

4294A позволяет проводить измерения импеданса, используя метод автобалансного моста в диапазоне частот от 40 Гц до 110 МГц. Основная погрешность измерения импеданса равна $\pm 0,08\%$, типовая погрешность измерения добротности (Q) составляет $\pm 3\%$ при $Q = 100$, $f \leq 10$ МГц. Это преимущество позволяет получать точные оценки характеристик импеданса для широкого ряда электронных устройств, а также для электронных и неэлектронных материалов в широком диапазоне частот.

Технические характеристики

Измеряемые параметры: $|Z|$, $|Y|$, θ , R, X, G, B, Cp, Cs, Lp, Ls, Rp, Rs, D, Q

Основная погрешность измерений

- Основная погрешность измерения импеданса (четырёхпарное подключение): $\pm 0,08\%$
- Основная погрешность измерения импеданса с использованием 42941A: $\pm 0,8\%$ (тип.)
- Основная погрешность измерения импеданса с использованием 42942A: $\pm 0,6\%$.

Характеристики источника

- Частота испытательного сигнала: от 40 Гц до 110 МГц
- Разрешение по частоте: 1 мГц
- Погрешность установки частоты: $\pm 20 \times 10^{-6}$ ($\pm 0,13 \times 10^{-6}$ с опцией 4294A-1D5)
- Уровень сигнала встроенного источника: от 5 мВ (СКЗ) до 1 В (СКЗ)/от 200 мкА (СКЗ) до 20 мА (СКЗ)
- Разрешение: 1 мВ/20 мкА
- Погрешность установки уровня
Напряжение: $\pm((10 + 0,05 \times f(\text{МГц}))\% + 1 \text{ мВ})$ при разомкнутых клеммах
Ток: $\pm((10 + 0,3 \times f(\text{МГц}))\% + 50 \text{ мкА})$ при разомкнутых клеммах
- Функция контроля уровня: напряжения, силы тока

Смещение по постоянному току

- Уровень смещения по постоянному току: от 0 до ± 40 В, от 0 до ± 100 мА (имеется функция автоматического управления уровнем)
- Разрешение установки уровня смещения по постоянному току: 1 мВ/40 мкА
- Погрешность установки напряжения смещения постоянного тока: $\pm(0,1\% + (5 + 30 \times I_{\text{mop}}(\text{мА})) \text{ мВ})$
- Погрешность установки смещения силы постоянного тока: $\pm(2\% + (0,2 \times V_{\text{mop}}(\text{В}))/20) \text{ мА}$
- Функция контроля уровня: напряжения, силы тока

Характеристики свипирования

- Параметр свипирования: частота, напряжение переменного тока, сила переменного тока, смещение (напряжение или сила постоянного тока)
- Типы свипирования: линейное, логарифмическое, по списку, нулевой обзор, вручную, вниз/вверх
- Число точек: от 2 до 801

Калибровка/коррекция ошибок/тип адаптера

- Калибровка: меры ХХ/КЗ/согласованная нагрузка
- Коррекция ошибок: меры ХХ/КЗ/согласованная нагрузка, удлинение порта (электрическая длина)
- Тип адаптера: нет, четырёхпарное подключение с использованием измерительных кабелей 1 м (16048G), 2 м (16048H), адаптер с соединителем 7 мм (42942A), пробник (42941A)

Дисплей

- Размер: 8,4 дюйма
- Тип: цветной ЖК дисплей с активной матрицей

Функции анализа

- Маркеры: 8 маркеров, функция дельта-маркера, функция поиска, функция анализа
- Функция эквивалентной схемы: аппроксимация, симуляция
- Другие: IBASIC, ограничительная линия, режим накопления

Интерфейсы

- Интерфейс LAN: 10 Base-T, соединитель RJ45, протокол TCP/IP
- Другие интерфейсы: GPIB, Centronics, 8-битовый ввод-вывод, 24-битовый ввод-вывод, выход VGA для подключения монитора

Запоминающие устройства

- Встроенный НГМД 3,5 дюйма, энергонезависимая память 10 Мбайт, энергонезависимая ОЗУ 512 Кбайт

Общие характеристики

- Диапазон рабочих температур и относительной влажности: от 0 до 40 °С, от 15 до 80%
- Требования к электропитанию: от 90 до 132 В или от 198 до 264 В, от 47 до 63 Гц, 300 ВА (макс.)
- Габаритные размеры: 222 (В) x 426 (Ш) x 502 (Г) мм
- Масса: 25 кг

Информация для заказа

4294A Прецизионный анализатор импеданса

Принадлежности, входящие в стандартный поставку: дискета, руководство по эксплуатации на CD-ROM, сетевой шнур (никакие устройства подключения в комплект поставки 4294A не входят)

4294A-1D5 Высокостабильный опорный источник

4294A-800 Стандартный опорный источник

4294A-810 Клавиатура

42941A Комплект пробника для измерения импеданса

42942A Адаптер между четырёхпарным подключением и соединителем 7 мм

Связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/impedance

- Основная погрешность измерения: $\pm 0,8\%$
- Непосредственное считывание значений импеданса в диапазоне до 3 ГГц
- Интерфейс пользователя в стиле Windows
- Параметры свипирования (частота, уровень по переменному току, смещение по постоянному току)
- Встроенная функция программирования на VBA
- Различные устройства подключения для измерения характеристик компонентов
- Пересылка данных через интерфейс LAN
- Непосредственное считывание диэлектрической проницаемости, магнитной проницаемости (опция)
- Измерение температурных характеристик



E4991A PC анализатор импеданса/материалов

ВЧ анализатор импеданса/материалов обладает высокой производительностью измерений импеданса и мощной встроенной функцией анализа. Этот прибор обеспечивает возможность реализации новых технических решений для разработчиков компонентов и схем, проводящих анализ параметров компонентов в диапазоне до 3 ГГц. Анализатор E4991A использует метод RF I-V, при котором измеряются значения напряжения и силы тока в испытуемом устройстве, в противоположность методу измерения коэффициента отражения, для более точных измерений импеданса в широких пределах. Метод RF I-V (метод высокочастотного амперметра-вольтметра) – расширение метода I-V. Разработанный для увеличения точности и обеспечения возможности работы в PC диапазоне, метод RF I-V идеален для анализа высокочастотных комплектующих, особенно для малых индуктивностей и емкостей. Основная погрешность измерения импеданса $\pm 0,8\%$. Высокая точность измерения добротности (Q) обеспечивает анализ компонентов с низкими потерями. Внутренний синтезатор выполняет свипирование частоты в диапазоне от 1 МГц до 3 ГГц с разрешением 1 мГц.

Оценка параметров материалов

E4991A обеспечивает технические решения для измерения полного набора параметров диэлектрических и магнитных материалов в широком диапазоне частот (от 1 МГц до 1 ГГц).

Техническое решение для измерения температурных характеристик

E4991A обеспечивает техническое решение для измерения температурных характеристик материалов и компонентов. Это техническое решение предоставляет возможность проводить анализ температурных характеристик с высокой точностью в широком температурном диапазоне от -55 до 150 °C. E4991A охватывает широкий диапазон измеряемых значений импеданса при использовании одной измерительной головки. Кроме того, функция коррекции ошибок, связанных с изменением температуры, позволяет выполнять коррекцию ошибок с помощью мер ХХ/КЗ в заданных температурных точках. За счёт этого погрешности измерения, связанные с изменением температуры, можно значительно уменьшить.

Точное измерение импеданса с помощью зондовой станции

При подключении E4991A к зондовой станции, снижение точности, связанное с удлинением порта и неправильной калибровкой, является серьезной проблемой. Комплект для подключения к зондовой станции (опция E4991A-010) имеет все необходимые комплектующие в одной опции и решает данную проблему. Эта опция включает удлинительные кабели, соединительную планку и детальные процедуры установки. Компания Cascade Microtech является партнером компании Agilent, поставляющим PC зондовые станции. При совместном использовании E4991A-010 с PC зондовой станцией компании Cascade Microtech пользователь может создать систему для точных измерений характеристик компонентов на пластине.

Технические характеристики

- Измеряемые параметры: $|Z|$, θ_z , $|Y|$, θ_y , R, X, G, B, Cp, Cs, Lp, Ls, Rp, Rs, D, Q, $|\Gamma|$, θ_r , Γ_x , Γ_y
- Измеряемые параметры материалов: $|\epsilon_r|$, ϵ_r' , ϵ_r'' , $|\mu_r|$, μ_r' , μ_r'' , $\tan\sigma$
- Основная погрешность измерения импеданса: 0,8%
- Диапазон рабочих частот: от 1 МГц до 3 ГГц; разрешение: 1 мГц
- Погрешность установки частоты опорного источника: $< \pm 10^{-6}$ при 23 °C ± 5 °C
- Прецизионный опорный источник: (E4991A с опцией 1D5)
- Температурная нестабильность: $< \pm 1 \times 10^{-6}$ /год в диапазоне температур от 0 до 55 °C, относительно значения при температуре 23 °C

Характеристики источника

- Уровень встроенного источника: от 4,47 мВ (СКЗ) до 477 мВ (СКЗ) от 89,4 мкА (СКЗ) до 8,94 мА (СКЗ)
- Единицы измерения уровня: В, А, дБм
- Функция контроля уровня: напряжения, силы тока

Смещение по постоянному току (E4991A с опцией 001)

- Уровень смещения по постоянному току: от 0 до ± 40 В, от 0 до ± 50 мА
- Функция контроля уровня: напряжения, силы тока

Характеристики свипирования

- Параметр свипирования: частота, уровень сигнала по переменному току, уровень смещения по постоянному току

Калибровка/коррекция ошибок

- Калибровка: меры ХХ/КЗ/согласованная нагрузка/конденсатор с малыми потерями
- Коррекция ошибок: меры ХХ/КЗ, удлинение порта, электрическая длина устройства подключения

Дисплей

- Цветной ЖК дисплей, 8,4 дюйма

Запоминающие устройства

- Встроенный НГМД 3,5 дюйма, внутренний НЖМД

Общие характеристики

- Диапазон рабочих температур и относительной влажности: от 5 до 40 °C, от 20 до 80%
- Требования к электропитанию: от 90 до 132 В или от 198 до 264 В, от 47 до 66 Гц, 350 ВА (макс.)
- Габаритные размеры/масса: Базовый блок: 234 (В) x 426 (Ш) x 445 (Г) мм/17,0 кг Зондовая станция: 64 (В) x 160 (Ш) x 160 (Г) мм/0,9 кг

Информация для заказа

E4991A PC анализатор импеданса/материалов

Принадлежности, входящие в стандартный комплект поставки: коаксиальный калибровочный комплект с соединителями 7 мм (16195В), дискета, руководство на CD-ROM, сетевой шнур (никакие устройства подключения в комплект поставки E4991A не входят)

E4991A-001 Смещение по постоянному току

E4991A-002 Специализированная программа для измерения параметров материалов

E4991A-007 Комплект для измерения температурных характеристик

E4991A-010 Комплект для подключения к зондовой станции

E4991A-800 Стандартный опорный источник, без смещения по постоянному току

E4991A-810 Клавиатура

E4991A-820 Мышь

E4991A-1D5 Высокостабильный опорный источник

E4991A-ABA Печатная копия комплекта документации на английском языке

Связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/impedance

4263B

- Основная погрешность измерения 0,1%
- Функция контроля уровня испытательного сигнала
- Постоянный ток и шесть частот (100 Гц/120 Гц/1 кГц/10 кГц/20 кГц (опция 002)/100 кГц)
- Измеряемые параметры: Z, Y, θ , R, X, G, B, C, L, D, Q, Rdc, N, M
- Высокая скорость измерений: 25 мс
- Широкие пределы измерения емкости
- Схема защиты от разряда конденсатора
- Измерения параметров трансформаторов (опция)



4263B Измеритель LCR

Измеритель LCR 4263B компании Agilent Technologies является экономичным универсальным измерителем LCR, разработанным как для производственных испытаний, так и для оценки характеристик разнообразных компонентов.

Измеритель LCR компании Agilent Technologies позволяет осуществлять измерения характеристик компонентов с высокой скоростью. Прибор оптимизирован для использования в приложениях, требующих точности и гибкости. Возможности прибора простираются от настольных измерений импеданса общего назначения до измерения характеристик сложных трансформаторов, катушек и электролитических конденсаторов. Этот измеритель LCR дает возможность проводить быстрые, надежные и гибкие испытания при низких финансовых затратах.

4294A позволяет проводить измерения импеданса, используя метод автобалансного моста в диапазоне частот от 40 Гц до 110 МГц. Основная погрешность измерения импеданса равна $\pm 0,08\%$, типовая погрешность измерения добротности (Q) составляет $\pm 3\%$ при $Q = 100$, $f \leq 10$ МГц. Это преимущество позволяет получать точные оценки характеристик импеданса для широкого ряда электронных устройств, а также для электронных и неэлектронных материалов в широком диапазоне частот.

Высокая надежность/высокая пропускная способность

4263B обеспечивает время измерений 29 мс при любой частоте испытательного сигнала. За счёт этого увеличивается пропускная способность оценки характеристик компонентов на производстве. Измеритель LCR 4263B обладает возможностью проверки контакта между испытательными клеммами и испытуемым устройством, гарантируя тем самым надежность проведения допусковых испытаний на производстве с помощью автоматических манипуляторов.

Системные свойства для автоматизации испытаний

- Высокая точность измерений с коррекцией ошибок
- Нормированные характеристики при измерениях с кабелями длиной 1, 2 и 4 метра
- Испытания отказов контактов устройства с помощью функции проверки контакта
- Автоматизация испытаний при использовании интерфейса GPIB
- Снижение токов в заземляющем контуре за счёт использования изолированного интерфейса манипулятора
- Возобновление испытаний после отказа сети питания за счёт использования энергонезависимой памяти
- Проведение допусковых испытаний с использованием функции компаратора

Результаты измерений высокого качества

- Отчёты с разрешением до 5 десятичных разрядов
- Высокая точность измерений (основная погрешность 0,1%)
- Возможность выбора из 11 параметров импеданса
- Проверка рабочих характеристик испытуемых устройств в искусственно созданных реальных условиях эксплуатации
- Контроль действительных уровней напряжения и силы тока испытательного сигнала

Измерение электролитических конденсаторов

Измерение параметров электролитических конденсаторов требует высокой точности измерения в диапазоне низких значений импеданса. Высокая точность и широкий диапазон пределов измерения прибора 4263B дает пользователю возможность проводить точные измерения характеристик электролитических конденсаторов.

- Универсальное средство измерения с широким диапазоном измерения ёмкости
- Снижение стоимости за счёт использования встроенного источника смещения постоянного тока
- Схема защиты от разряда конденсатора
- Увеличение производительности испытаний за счёт высокой скорости измерений
- Высокая достоверность испытаний, обеспечиваемая функцией проверки контакта

Измерение параметров трансформаторов (опция 001)

Возможность 4263B проводить измерения коэффициента трансформации (N), взаимной индуктивности (M) и сопротивления постоянному току (DCR) оставляет в прошлом вычисления над полученными данными и изменения настроек испытания.

- Измерение коэффициента трансформации, взаимной индуктивности и сопротивления постоянному току
- Устройство подключения для испытания свойств трансформаторов 16060A обеспечивает удобное подсоединение к прибору
- Измерение зависимости параметров от различных уровней испытательного сигнала

Технические характеристики

- Измеряемые параметры: Z , Y , θ , R, X, G, B, L, C, Q, D, ESR; опция 4263B-001 добавляет возможность измерения DCR (сопротивление постоянному току), N (коэффициент трансформации) и M (взаимная индуктивность)
- Частота испытательного сигнала: 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц и 100 кГц; опция 4263B-002 добавляет значение частоты 20 кГц
- Уровень испытательного сигнала: от 20 мВ (СКЗ) до 1 В (СКЗ) с шагом 5 мВ (СКЗ)
- Погрешность измерения: $\pm 0,1\%$ (основная, при измерении Z , R, X, Y , G, B, C, L)
- Функция контроля уровня испытательного сигнала: напряжения, силы тока
- Время измерения: 25 мс/65 мс/500 мс (тип.)
- Функция коррекции ошибок: XX/КЗ, XX/КЗ/согласованная нагрузка
- Коррекция длины кабеля: 1/2/4 м
- Функция компаратора: выше/в пределах/ниже (high/in/low) для каждого первичного измеряемого параметра и вторичного измеряемого параметра
- Функция проверки контакта: возможность обнаружения нарушения контакта между устройством подключения и испытуемым устройством. Дополнительное время на проверку контакта 5 мс
- Интерфейсы: интерфейс манипулятора, GPIB
- Требования к электропитанию: от 90 до 132 В или от 198 до 264 В, от 47 до 66 Гц, 45 ВА (макс.)
- Диапазон рабочих температур: от 0 до 45 °C
- Габаритные размеры: 100 (В) x 320 (Ш) x 300 (Г) мм
- Масса: 4,5 кг

Информация для заказа

4263B Измеритель LCR

4263B-001 Функция измерения DCR (сопротивление постоянному току), N (коэффициент трансформации) и M (взаимная индуктивность)

4263B-002 Частота испытательного сигнала 20 кГц

4263B-ABA Печатная копия комплекта документации на английском языке

4263B-1CM Комплект для монтажа в стойку

4263B-1CN Комплект ручек передней панели

16060A Устройство подключения для испытания свойств трансформаторов

Связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/impedance

- Рабочий диапазон частот от 20 Гц до 2 МГц, разрешение 4 десятичных разряда на любом пределе
- Основная погрешность измерений 0,05% при превосходной повторяемости на нижних и верхних пределах измерения импеданса
- Высокоскоростные измерения: 5,6 мс
- Испытательный сигнал 20 В СКЗ переменного тока
- Встроенный источник напряжения смещения 40 В постоянного тока
- Источник смещения силы постоянного тока до 40 А с внешним источником постоянного тока 42841А
- Функция измерения со свипированием по списку из 201 точки



E4980A Прецизионный измеритель LCR - новый стандарт низкочастотных измерений импеданса

Прецизионный измеритель LCR E4980A компании Agilent обеспечивает наилучшее сочетание точности, скорости измерений и универсальности для широкого диапазона измерений компонентов. Обладая высокой скоростью измерений и выдающимися характеристиками как на нижних, так и верхних пределах измерения импеданса, E4980A является основным инструментом, предназначенным как для разработки и исследований, так и производственных испытаний компонентов и материалов.

Стабильность измерений малых эквивалентных последовательных сопротивлений конденсаторов

С целью увеличения быстродействия и уменьшения потребляемой мощности схем эквивалентное последовательное сопротивление конденсаторов становится все меньше; соответственно, его труднее измерять. E4980A обеспечивает исключительную стабильность таких измерений.

Исключительно точные измерения высокого импеданса

Значения емкости бескорпусных конденсаторов и полупроводниковых пластин в настоящее время упали до пределов, оцениваемых фемтофарадами. Поэтому очень стабильные и точные измерения высокого импеданса необходимы для повышения выхода годных изделий и надежности схемы. Превосходя предыдущий измеритель 4284A, который в течение долгого времени был промышленным стандартом, прибор E4980A имеет еще более высокую стабильность измерений устройств с малой емкостью.

Высокие скорости измерений

- 5,6 мс на точку на частоте 1 МГц в режиме SHORT (короткий)
- 88 мс на точку на частоте 1 МГц в режиме MED (средний)
- 220 мс на точку на частоте 1 МГц в режиме LONG (длинный)

Функция усреднения (до 999)

Позволяет пользователям улучшить повторяемость измерений.

Шесть удобных режимов отображения

Пользователь может выбрать один из шести режимов отображения, исходя из конкретных задач измерения:

- *Normal* - для просмотра данных
- *Large display* - для большего удобства считывания данных
- *BIN No.* - для сравнения результатов измерения и сортировки устройств
- *BIN count* - для статистической оценки
- *LIST sweep* для последовательных данных
- *Blank page* - выключение дисплея для максимальной производительности

Свипирование по списку из 201 точки

Частота, предел измерения и параметры стимула могут быть заданы в виде списка параметров (максимум 201 точка). Пользователь может независимо выбрать два параметра для испытания при различных условиях измерения.

Поддержка широкого набора устройств подключения

E4980A можно использовать с более чем 30 устройствами подключения для разных задач измерения: от материалов до компонентов с монтажом на поверхности. Встроенные функции компенсации минимизируют влияние устройств подключения.

Подключение к ПК

Стандартные интерфейсы GPIB, LAN и USB обеспечивают обеспечивают различные способы управления прибором.

Модель начального уровня (опция E4980A-005)

Для тех пользователей, кому в ближайшем будущем не потребуются предельные скорости измерения, доступна опция экономичной модели начального уровня. Эта модель обеспечивает такой же уровень точности, но при скоростях

в 2 - 5 раз меньших, чем стандартная модель.

Технические характеристики

- Измеряемые параметры: Cp-D, Cp-Q, Cp-G, Cp-Rp, Cs-D, Cs-Q, Cs-Rs, Lp-D, Lp-Q, Lp-G, Lp-Rp, Ls-D, Ls-Q, Ls-Rs, R-X, Z-θd, Z-θr, G-B, Y-θd, Y-θr, отклонение, % от отклонения;
- с опцией E4980-001 дополнительно: Rdc, Vdc, Idc
- Метод подключения при измерении: четырёхпарное подключение
- Диапазон частот измерений: от 20 Гц до 2 МГц с разрешением 4 десятичных разряда на любой частоте
- Уровень измерительного сигнала: от 0 до 2 В (СКЗ)/от 0 до 20 мА (СКЗ); опция 001: от 0 до 20 В (СКЗ)/от 0 до 100 мА (СКЗ)
- Режимы измерительного сигнала: нормальный, постоянный
- Основная погрешность измерения импеданса: 0,05%
- Коррекция ошибок: меры XX/K3, меры XX/K3/согласованная нагрузка
- Коррекция длины кабеля: 1/2/4 м
- Время интегрирования: короткое, среднее, длинное
- Источник смещения напряжения постоянного тока: от 0 до 2 В; опция 001: ±40 В/±100 мА
- Источник смещения силы постоянного тока (опция 002): от 0,01 А до 20 А (с 42841А и 42842А); от 0,02 А до 40 А (с двумя 42841А, 42842В и 42843А)
- Одновременное измерение на постоянном токе следующих параметров: сопротивление, сила тока, напряжение, импеданс, Ls и Rdc (для катушки индуктивности), ток утечки (для конденсаторов)
- Источник напряжения постоянного тока: ±10 В (опция 001)
- Интерфейсы: интерфейс манипулятора (опция 201), интерфейс сканера (опция 302), GPIB, USB (хост и устройства), LAN
- Диапазон рабочих температур и относительной влажности: от 0 до 40 °С, от 15 до 85% при температуре 40 °С
- Требования к электропитанию: от 90 до 264 В, от 47 до 63 Гц, 350 ВА (макс.)
- Габаритные размеры: 375 (В) x 105 (Ш) x 390 (Г) мм
- Масса: 5,3 кг (ном.)

Информация для заказа

E4980A Прецизионный измеритель LCR

E4980A-001 Расширение возможностей по мощности и смещению при измерениях на постоянном току

E4980A-002 Интерфейс смещения силы тока

E4980A-005 Модель начального уровня

E4980A-201 Интерфейс манипулятора

E4980A-301 Интерфейс сканера

E4980A-710 Поставка без интерфейсов манипулятора и сканера

E4980A-ABA Печатная копия комплекта документации на английском языке

E4980A-1A7 Калибровка в соответствии с требованиями ISO 17025

E4980A-A6J Калибровка в соответствии с требованиями ANSI Z540

E4980A-1CM Комплект для монтажа в стойку

Связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/impedance

4285A

- Диапазон частот: от 75 кГц до 30 МГц с шагом 100 Гц
- Основная погрешность 0,1% с разрешением 0,001 нГн
- Коррекция ошибок с использованием мер XX/K3/согласованной нагрузки и коррекция длины кабеля (1/2 м)
- Смещение напряжения постоянного тока ± 40 В (опция 001)
- Смещение силы постоянного тока 10 А (опция 002) с внешним источником постоянного тока 42841A
- Измерения с возможностью свипирования по списку
- Интерфейсы манипулятора и сканера (опция)



4285A Прецизионный измеритель LCR

Прецизионный измеритель LCR 4285A компании Agilent является экономичным решением для измерения характеристик компонентов и материалов. 4285A имеет более широкий диапазон частот, от 75 кГц до 30 МГц в сочетании с превосходной точностью измерений, определяемым уровнем измерительного сигнала и возможностями расширения для решения широкого круга задач измерения характеристик компонентов и материалов в условиях НИОКР и производства.

Высокочастотные измерения: 4285A

Широкий диапазон частот измерений 4285A от 75 кГц до 30 МГц позволяет проводить испытания ВЧ катушек индуктивности с повышенной точностью и разрешением 0,001 нГн. Магнитные головки, ферритовые сердечники и мощные катушки индуктивности, измерения характеристик которых необходимо проводить при заданном текущем уровне входного сигнала, могут быть легко испытаны с помощью Agilent 4285A

Удовлетворение требованиям к измерениям импеданса при входном контроле

Применение прецизионного измерителя LCR позволяет покрывать широкий диапазон частот (от 75 кГц до 30 МГц) и устанавливать различные уровни измерительного сигнала (2 В (СКЗ)/20 мА (СКЗ)). Кроме того, функция автоматической регулировки уровня позволяет проводить измерения сигналов при постоянных значениях уровня силы тока и напряжения, а опция 4285A-001 позволяет подавать напряжение смещения постоянного тока ± 40 В на испытуемое устройство. Благодаря таким возможностям можно выполнить множество условий измерений.

Кроме того, измеритель LCR может выполнять измерения с высокой точностью (основная погрешность при измерении модуля полного сопротивления $|Z|$: 0,1%), позволяя оценивать характеристики катушек индуктивности и конденсаторов с превосходной точностью. Кроме того, встроенная функция коррекции ошибок сводит к минимуму влияние устройства подключения, дополнительно увеличивая точность.

Встроенные функции для эффективных измерений

Для экономии времени и повышения эффективности измерительных процедур 4285A обладает следующими функциями. Карта памяти позволяет осуществлять предварительную установку условий измерения для различных компонентов с разными требованиями к проведению измерений. Функция компаратора может быть настроена на сортировку максимум по 10 группам, позволяя обрабатывать множество компонентов во время контроля. Опция интерфейса сканера 4285A-301 решает проблему расхождения измеряемых значений для различных каналов коммутационной матрицы, допуская компенсацию до 128 каналов.

Простота управления с передней панели

Непосредственный просмотр всех настроек прибора и результатов измерений на большом ЖК дисплее. Это упрощает работу с прибором и повышает эффективность действий оператора за счет минимизации ошибок считывания. Программируемые клавиши упрощают работу с передней панелью, позволяя пользователю легко изменять состояние прибора посредством перемещения курсора на ЖК дисплее с помощью клавиш курсора. Программируемые клавиши автоматически изменяются, отражая положение курсора. Это минимизирует количество меню и нажатий клавиш.

Уменьшение времени разработки системы

4285A имеет язык программирования, совместимый со стандартом IEEE 488.2. Поскольку имена команд похожи на названия функций измерений, время, затрачиваемое на создание и отладку программ может быть существенно уменьшено. Руководство по эксплуатации включает несколько ключевых примеров программ, позволяя пользователю эффективно создавать программы для своей измерительной системы.

Энергонезависимая память

Прибор имеет два типа памяти, доступной пользователю; внутреннюю и внешнюю (карты памяти). Память можно просто использовать для запоминания установок параметров измерений. В дальнейшем установки могут быть загружены обратно в прибор. Это уменьшает ошибки настройки при подготовке к проведению измерений и повышает продуктивность работы пользователей. Память может хранить 10 различных полных состояний прибора с поправочными данными и системной конфигурацией. Полную совокупность установок, включая информацию о пределах, теперь можно запомнить и загрузить, используя внутреннюю память или карту памяти. Карта памяти имеет полностью электронную систему, основанную на EEPROM.

Технические характеристики

- Измеряемые параметры: Z, Y, θ , R, X, G, B, L, C, D, Q, ESR, отклонение, % от отклонения
- Метод подключения при измерении: четырёхпарное подключение
- Диапазон частот измерений: от 75 кГц до 30 МГц с шагом 100 Гц
- Уровень измерительного сигнала: от 5 мВ (СКЗ) до 2 В (СКЗ)/от 200 мкА (СКЗ) до 20 мА (СКЗ) (нормальный); от 10 мВ (СКЗ) до 1 В (СКЗ)/от 100 мкА (СКЗ) до 20 мА (СКЗ) (постоянный)
- Режимы измерительного сигнала: нормальный, постоянный
- Основная погрешность измерения: 0,1 %
- Коррекция ошибок: меры XX/K3, меры XX/K3/согласованная нагрузка
- Коррекция длины кабеля: 1/2 м
- Время интегрирования: короткое, среднее, длинное
- Источник смещения напряжения постоянного тока: ± 40 В (опция 001)
- Интерфейсы: интерфейс манипулятора (опция 201/202), интерфейс сканера (опция 302), GPIB
- Диапазон рабочих температур и относительной влажности: от 0 до 55 °C, не более 95% при температуре 40 °C
- Требования к электропитанию: 100/120/220 В переменного тока ± 10 %, 240 В переменного тока 5 %/-10 %; от 47 до 66 Гц; 200 ВА (макс.)
- Габаритные размеры: 426 (Ш) x 177 (В) x 498 (Г) мм
- Масса: 16 кг

Информация для заказа

4285A Прецизионный измеритель LCR

4285A-001 Встроенный источник напряжения смещения 40 В постоянного тока

4285A-002 Интерфейс для смещения силы тока

4285A-004 Карта памяти

4285A-201 Интерфейс манипулятора общего назначения

4285A-202 Специальный интерфейс манипулятора

4285A-301 Интерфейс сканера

4285A-700 Без подачи постоянного тока смещения

4285A-710 Панель-заглушка

4285A-ABA Печатная копия комплекта документации на английском языке

4285A-1A7 Калибровка в соответствии с требованиями ISO 17025

4285A-A6J Калибровка в соответствии с требованиями ANSI Z540

4285A-908 Комплект для монтажа в стойку

Связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/impedance

- 11 измеряемых параметров: $|Z|$, $|Y|$, L, C, R, X, G, B, D, Q, θ
- Пределы измерений: от 0,2 Ом до 3 кОм (с погрешностью не более 10%)
- Основная погрешность измерения 1%
- Скорость измерения: 9 мс на точку (максимальная скорость)
- Непревзойденная повторяемость результатов измерений при низком уровне испытательного сигнала с высокой скоростью
- Передовой метод калибровки/компенсации с использованием функции оперативной помощи при калибровке



4287A PC измеритель LCR от 1 МГц до 3 ГГц

4287A - высокопроизводительный PC измеритель LCR, который лучше всего подходит для заводских испытаний таких устройств, как катушки индуктивности для монтажа на поверхность и фильтры электромагнитных помех, где требуются испытания импеданса при высоких частотах.

4287A существенно повышает эффективность заводских испытаний благодаря высоким скоростям измерений (9 мс на точку), функциям статистического анализа, и другим мощным функциям, таким как функция встроенного компаратора. Кроме того, 4287A имеет более высокую точность измерений и пределы измерения импеданса, по сравнению с предыдущими моделями PC измерителей LCR. Эти усовершенствования реализованы благодаря передовым методам проектирования аналоговых схем. 4287A достигает лучшей повторяемости результатов измерений и стабильности даже при низких уровнях испытательных сигналов, требуемых для испытаний катушек индуктивности для монтажа на поверхность.

Точное измерение импеданса с помощью метода RF I-V

4287A для измерения импеданса использует метод RF I-V (метод высокочастотного амперметра-вольтметра), при котором измеряются значения напряжения и силы тока в испытуемом устройстве. Такие измерения тока и напряжения могут быть выполнены во всём диапазоне частот (до 3 ГГц). Метод RF I-V позволяет проводить точные измерения в широком диапазоне значений импеданса. Пределы измерения импеданса существенно выше, чем у анализаторов цепей. Для малых значений индуктивности, порядка нескольких нГн, это является существенным преимуществом.

Стабильность результатов измерений при низких уровнях сигнала с высокой скоростью

Испытания катушек индуктивности для монтажа на поверхность проводят посредством подачи испытательного тока порядка 100 мкА. С помощью прежних измерителей LCR было очень сложно добиться высокой производительности испытаний, поскольку требовалось проводить множество последовательных измерений для уменьшения отклонения результатов за счёт усреднения. 4287A улучшает стабильность результатов испытаний при низких уровнях сигнала, обеспечивая высокую повторяемость измерений, а также увеличивает производительность испытаний благодаря уменьшению фактора усреднения.

Проверка контакта с помощью функции измерения сопротивления постоянному току

Нарушение контакта между ИУ и измерительной плоскостью автоматического манипулятора компонентами - это фактор, вызывающий ошибки разбраковочной сортировки при испытаниях на производстве. Проверка контакта с помощью функции измерения сопротивления постоянному току повышает точность и эффективность сортировки.

Высокая точность автоматизированных испытаний благодаря передовой системе калибровки

Очень важным является исключение сложных составляющих ошибок, вызванных использованием устройств подключения и удлинительных кабелей для измерительной головки 4287A. Это вдвойне справедливо при проведении измерений, которые используют автоматический манипулятор. Точные измерения, которые коррелируются с результатами, полученными при испытаниях вручную, могут быть достигнуты в измерительной плоскости устройства подключения выполнением калибровки с использованием "рабочих" мер ХХ/КЗ/согласованная нагрузка. Другими словами калибровка с использованием ХХ/КЗ/согласованная нагрузка в измерительной плоскости зависит исключительно от значения, присвоенного "рабочей мере" путем испытания этого компонента вручную. Поскольку опорные значения различных калибровочных мер могут быть заданы независимо при каждом значении частоты из списка свипирования, точные многочастотные измерения могут быть выполнены с помощью этой надежной функции калибровки.

Многофункциональный компаратор

Измеритель 4287A оснащен многофункциональным компаратором для удовлетворения множества разнообразных потребностей испытаний. Экран настройки компаратора имеет вид таблицы. Каждый ряд представляет номер группы, а каждый столбец - условия сортировки для каждой группы. Когда все условия сортировки, установленные для группы, удовлетворены, результат отбора помещается в группу. Имеется тринадцать групп с четырьмя предельными значениями для каждой группы. Условия сортировки, такие как частота и параметры измерений, могут быть установлены независимо в каждой колонке, позволяя измерителю 4287A удовлетворять различным потребностям сортировки, включая различные параметры при различных частотах измерений.

Технические характеристики

- Измеряемые параметры: $|Z|$, $|Y|$, θ -z (градусы/радианы), θ -y (градусы/радианы), G, B, Ls, Lp, Cs, Cp, Rs, Rp, Q, D (четыре измеряемых параметра могут быть отображены одновременно)
- Диапазон частот измерения: от 1 МГц до 3 ГГц
- Разрешение по частоте: 100 кГц
- Измерительный сигнал
Напряжение: от 4,47 до 502 мВ (СКЗ) при частоте ≤ 1 ГГц, от 4,47 до 447 мВ (СКЗ) при частоте > 1 ГГц
Сила тока: от 0,0894 до 10 мА (СКЗ) при частоте ≤ 1 ГГц, от 0,0894 до 8,94 мА (СКЗ) при частоте > 1 ГГц
- Функция контроля уровня: напряжения, силы тока
- Основная погрешность измерения модуля полного сопротивления: $\pm 1,0\%$
- Пределы измерения: от 200 мОм до 3 кОм (частота 1 МГц, погрешность $\leq 10\%$)
- Время измерения: 9 мс на точку (максимальная скорость)
- Функция измерения сопротивления постоянному току: доступна для проверки контакта
- Калибровка: меры ХХ/КЗ/согласованная нагрузка/конденсатор с малыми потерями
- Коррекция ошибок: ХХ/КЗ, электрическая длина
- Запоминающее устройство большой емкости: НЖМД, 2 Гб
- Интерфейсы: GPIB, LAN (10 Base-T/100 Base-Tx, автоматический выбор), интерфейс манипулятора
- Дисплей: цветной ЖК дисплей, 8,4 дюйма
- Диапазон рабочих температур и относительной влажности: от 5 до 40 °C, от 20 до 80% при температуре 40 °C
- Требования к электропитанию: от 90 до 132 В переменного тока или от 198 до 264 В переменного тока, от 47 до 63 Гц, 350 ВА (макс.)
- Габаритные размеры: 234 (В) x 425 (Ш) x 445 (Г) (базовый блок)
- Масса: 16 кг/0,3 кг (тип.) (базовый блок/измерительная головка)

Информация для заказа

4287A ВЧ измеритель LCR

Принадлежности, входящие в стандартный комплект поставки: измерительная головка (1 м), руководство на CD-ROM, сетевой шнур (никакие устройства подключения в комплект поставки 4287A не входят)

4287A-004 Рабочих набор для калибровки

4287A-020 Набор удлинительных кабелей для устройства подключения (1 м)

4287A-700 Калибровочный комплект 16195В

4287A-710 Подставка для устройства подключения

4287A-720 Переход 3,5 - 7 мм

4287A-810 Клавиатура

4287A-820 Мышь

Связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/impedance

- Высокая скорость измерений: 2,3 мс (1 МГц); 3,0 мс (1 кГц); 11,0 мс (120 Гц)
- Точные и повторяющиеся измерения: основная погрешность измерения ёмкости (C) $\pm 0,07\%$, тангенса угла потерь (D) $\pm 0,0005$
- Разбраковка по 9 допусковым группам
- Функция коррекции ошибок при многоканальных измерениях (до 256 каналов)
- Совместимость по командам языка SCPI и интерфейсам манипулятора/сканера с приборами 4268A и 4288A
- Компенсация уровня испытательного сигнала при больших объёмах испытаний керамических конденсаторов
- Универсальные возможности подключения к ПК (LAN, USB и GPIB)



Измеритель ёмкости E4981A - новый стандарт для производственных испытаний конденсаторов

Измеритель ёмкости E4981A предлагает высокую скорость надежных измерений на частотах 120 Гц/1 кГц/1 МГц для испытаний керамических конденсаторов на производственных линиях. E4981A обеспечивает точные измерения ёмкости от малых до больших значений. E4981A способствует улучшению производительности наряду с достижением превосходного качества компонентов в результате испытаний керамических конденсаторов. Измеритель ёмкости Agilent E4981A обеспечивает лучшую производительность производственных испытаний керамических конденсаторов. Предлагая высокую скорость измерений и выдающуюся точность, E4981A является новым стандартом в отрасли.

Законченное техническое решение, заменяющее измерители 4268A и 4288A

Высокие скорости измерения -2 мс
(от запуска до EOM на частоте 1 МГц)

Точные и повторяющиеся измерения

- Основная погрешность измерения ёмкости $\pm 0,07\%$, тангенса угла потерь $\pm 0,0005$
- Повторяющиеся измерения, можно измерять даже малые величины ёмкости

Широкий диапазон измерения от малых до больших значений ёмкости: от 0 Ф до 2,0 мФ

- 1 МГц: от 0 Ф до 1,5 нФ
- 1 кГц: от 68 пФ до 200 нФ
- 120 Гц: от 6,8 нФ до 2 мФ

Совместимость с измерителями 4268A и 4288A

- По командам SCPI
- По интерфейсу манипулятора
- По интерфейсу сканера

Расширенные функции для заводских испытаний

- Расширенные возможности обнаружения нарушений контактов
- Синхронный источник
- Возможность смещения частоты ($\pm 1\%$, $\pm 2\%$) при установке 1 МГц
- Более высокая скорость пересылки данных

Быстрые, точные и воспроизводимые измерения

Более высокая скорость измерения

- Скорость измерений более чем в два раза выше по сравнению с измерителями 4268A и 4288A
- Для разбраковки по допусковым группам, работы сканера и синхронного источника при измерении не требуется дополнительного времени

Воспроизводимость измерений

- Меньшие флуктуации, особенно на пределе измерения 1 пФ

Более высокая точность измерений

- Точные измерения ёмкости на всех частотах

Полезные функции для производственных испытаний

Разбраковка по допусковым группам

- Возможность определения до 9 допусковых групп по результатам измерения параметров C-D/Q/R/G

Интерфейс сканера

- Поканальная коррекция ошибок с использованием мер ХХ/КЗ/согласованной нагрузки, включающая до 256 каналов

Функция проверки контактов

- Функция проверки контакта позволяет обнаружить возможные нарушения контакта. Для ее выполнения не требуется дополнительного времени.

Синхронный источник

- Испытательный сигнал может быть подан в процессе выполнения измерений. Эта функция снижает истирание контактных штырей из-за большого испытательного тока, поскольку испытательный сигнал не прикладывается в тот момент, когда устройство подключается или отключается.

Более быстрая пересылка данных

- Более быстрая пересылка данных по шине GPIB/USB

Возможность смещения частоты при установке 1 МГц

- Возможность смещения частоты на -2% , -1% , $+1\%$ и $+2\%$. Если два или более измерителя ёмкости необходимо встроить в систему с автоматическим манипулятором, эта функция устраняет помехи между двумя соседними измерительными контактами, за счёт чего могут быть уменьшены флуктуации при измерениях.

Современные запоминающие устройства и средства подключения к ПК

Запоминание установок параметров измерения/данных

- Запоминание до 10 установок параметров измерения во внутренней памяти или внешней USB-совместимой памяти
- Регистрация результатов измерения с запоминанием во внешней USB-совместимой памяти

Подключение к ПК

- Интерфейсы GPIB/LAN/USB в стандартной комплектации
- Возможность удаленного интерактивного управления через локальную сеть с помощью web-браузера

Технические характеристики

- Измеряемые параметры: Cs-D, Cs-Q, Cs-Rs, Cp-D, Cp-Q, Cp-Rp, Cp-G
- Значения частот измерения: 120 Гц, 1 кГц, 1 МГц
- Смещение частоты (1 МГц): 2%, 1%, -1%, -2%
- Синхронный источник: да
- Уровень измерительного сигнала: от 0,1 В до 1 В (СКЗ), $\pm 5\%$, с шагом 0,01 В (СКЗ)
- Погрешность измерений:
C: 0,085%, D: 0,00065 - на частоте 120 Гц (предел 100 мкФ, 0,5 В);
C: 0,07%, D: 0,0005 - на частоте 1 кГц (предел 10 нФ, 1 В);
C: 0,07%, D: 0,0005 - на частоте 1 МГц (предел 10 пФ, 1 В)
- Время измерения: 2,3 мс (1 МГц), 3,0 мс (1 кГц), 11,0 мс (120 Гц)
- Поканальная коррекция ошибок: да
- Функция проверки контактов: да
- Коррекция длины кабеля: 1 м, 2 м
- Разбраковка: до 9 допусковых групп
- Сканер: 256 каналов
- Интерфейсы: интерфейс манипулятора, интерфейс сканера, GPIB, USB и LAN
- Диапазон рабочих температур и относительной влажности: от 0 до 45 °C, не более 95% при температуре 40 °C
- Требования к электропитанию: от 90 до 264 В переменного тока, от 47 до 66 Гц, 150 ВА (макс.)
- Габаритные размеры: 370 (Ш) x 105 (В) x 405 (Г) мм (с ручками и амортизаторами)
- Масса: приблизительно 4,3 кг

Информация для заказа

E4981A Измеритель ёмкости

E4981A-001 120 Гц/1 кГц/1 МГц

E4981A-002 120 Гц/1 кГц

E4981A-AVA Печатная копия комплекта документации на английском языке

E4981A-1CM Комплект для монтажа в стойку

E4981A-600 Удаление ручек передней панели

E4981A-A6J Калибровка в соответствии с требованиями ANSI Z540

E4981A-1A7 Калибровка в соответствии с требованиями ISO 17025

- Частота испытательного сигнала 1 кГц
- Основная погрешность измерения сопротивлений 0,4%
- Широкие пределы измерений с высоким разрешением (от 10 мкОм до 100 кОм)
- Высокая скорость измерений (34 мс)
- Возможность выбора силы тока испытательного сигнала от 1 мкА до 10 мА (СКЗ)
- Функция проверки контакта



4338В Миллиомметр

Миллиомметр 4338В компании Agilent является точным, надежным и высокоскоростным средством испытаний при измерении малых сопротивлений электромеханических компонентов, батарей, кабелей, плат ПК и т.д. Миллиомметр 4338В позволяет пользователю выбирать малые уровни испытательного сигнала переменного тока (от 1 мкА до 10 мА), наиболее подходящие для испытываемого устройства.

Точное измерение низких значений сопротивления

Нарушение контакта электромеханических компонентов в схемах со слабыми токами является ключевым вопросом при определении надежности этих компонентов. 4338В предлагает возможность выбора испытательных сигналов переменного тока с низким уровнем (от 1 мкА до 10 мА), делая возможной оценку параметров в режимах малых токов. Высокое разрешение 10 мкОм позволяет пользователю определять незначительные отличия при измерениях сопротивления контактов реле, коммутаторов, соединителей, межсоединений на платах ПК и кабелей. Испытательный сигнал с частотой 1 кГц устраняет потенциальные ошибки, вносимые термоэлектрическими эффектами между контактами испытываемого устройства. Испытательный сигнал переменного тока, имеющий частоту 1 кГц, является лучшим решением для оценки внутреннего сопротивления батарей, поскольку он позволяет избежать затрат энергии, имеющих место при использовании постоянного тока.

Высокая скорость измерений

Высокая скорость (34 мс), встроенный компаратор и интерфейсы GPIB/манипулятора делают возможным создание измерительной системы, использующей автоматический манипулятор и внешний компьютер для минимизации времени производственных испытаний.

Режим автоматических измерений

При выполнении непрерывных испытаний, когда уровень испытательного сигнала не является существенным фактором, функция автоматических измерений позволяет миллиомметру 4338В выбирать подходящие уровни испытательного сигнала и пределы измерений.

Соответствие требованиям высококачественных испытаний

- Отсчеты с разрешением до 5 десятичных разрядов
- Высокая точность измерений (основная погрешность 0,4%)
- Исключение необходимости вычисления; пользователь может выбрать нужный ему параметр : R, |Z|, θ , L, X
- Проверка рабочих характеристик испытываемых устройств в искусственно созданных реальных условиях эксплуатации
- Проведение испытаний сухих контактов с использованием минимального уровня испытательных сигналов (≤ 20 мВ)
- Высокая достоверность испытаний, обеспечиваемая функцией проверки контакта

Испытания электромеханических устройств

- Проведение испытаний сухих контактов с использованием испытательных сигналов малого уровня
- Возможность выбора различных пробников и устройств подключения, соответствующих конкретному приложению
- Разрешающая способность измерений - до 10 мкОм
- Проверка переключателей, кабелей, соединителей, реле и проводников печатных плат

Измерение внутреннего сопротивления батарей

- Защита инвестиций пользователя путём ограничения максимального значения напряжения на зажимах прибора (42 В постоянного тока, макс.)
- Бесконтактные измерения, не оказывающие влияния на циклы заряда-разряда батарей
- Исключение эффектов поляризации за счёт использования испытательного сигнала переменного тока

Системные свойства, используемые при автоматизации производственных испытаний

- Увеличение точности за счёт коррекции ошибок
- Автоматизация испытаний при управлении от ПК через интерфейс GPIB
- Снижение токов в заземляющем контуре за счёт использования изолированного интерфейса манипулятора
- Возобновление испытаний после отказа сети питания за счёт использования энергонезависимой памяти
- Проведение допусковых испытаний с использованием компаратора

Технические характеристики

- Измеряемые параметры: R (сопротивление переменному току), X (реактивное сопротивление), L (индуктивность), |Z| (импеданс), θ (фаза [°])
- Комбинация параметров: R, R-X, R-L, |Z|- θ (только в режиме последовательного подключения)
- Частота: 1 кГц
- Уровень испытательного сигнала: 1 мкА, 10 мкА, 100 мкА, 1 мА, 10 мА (СКЗ), максимальное значение напряжения, приложенного к образцу: 20 мВ (пик.) в любой ситуации
- Погрешность измерений: $\pm 0,4\%$ (основная, при измерении сопротивления)
- Время измерения: 34 мс/70 мс/900 мс (тип.)
- Функция коррекции ошибок: по перемычке
- Функция компаратора: выше/в пределах/ниже (HIGH/IN/LOW) для каждого первичного измеряемого параметра и вторичного измеряемого параметра
- Функция проверки контакта: обнаружение нарушения контакта между устройством подключения и испытываемым устройством
- Наложённая постоянная составляющая: ± 42 В постоянного тока (макс.) может присутствовать на измерительных контактах
- Интерфейсы: интерфейс манипулятора, GPIB
- Требования к электропитанию: от 90 до 132 В или от 198 до 264 В, от 47 до 66 Гц, 45 ВА (макс.)
- Диапазон рабочих температур: от 0 до 45 °C
- Габаритные размеры: 100 (В) x 320 (Ш) x 300 (Г) мм
- Масса: 4,5 кг

Информация для заказа

4338В Миллиомметр

Принадлежности, входящие в стандартный комплект поставки: руководство на CD-ROM, сетевой шнур (присоединительный кабель, измерительные щупы или комплект измерительных щупов 16338А должны заказываться отдельно)

4338В-АВА Печатная копия комплекта документации на английском языке

4338В-1СМ Комплект для монтажа в стойку

4338В-1СН Комплект ручек передней панели

(Комплект фланцев и ручек для монтажа в стойку несовместим)

Связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/impedance

4339В

- Пределы измерения: от 1 кОм до 16 ПОм (Пета: 10^{15}); от 60 фА до 100 мкА
- Основная погрешность измерения $\pm 0,6\%$
- Стабильное устройство подключения: ячейка для измерения поверхностного и объемного сопротивления, устройство подключения для испытания компонентов
- Высокая скорость измерений: 10 мс
- Программирование последовательности испытаний
- Встроенная функция расчета поверхностного и объемного удельного сопротивления
- Измерение параметров заземленных и незаземленных испытуемых устройств



4339В Измеритель высоких сопротивлений

Измеритель высоких сопротивлений 4339В разработан для измерения очень высокого сопротивления и связанных параметров изоляционных материалов, электронных компонентов и электромеханических компонентов.

Измеритель 4339В имеет пределы измерения от $1,0 \times 10^3$ до $1,6 \times 10^{16}$ Ом. Такой широкий диапазон пределов измерений позволяет осуществлять точные измерения высоких сопротивлений конденсаторов, реле, коммутаторов, соединителей, материалов, кабелей и плат ПК.

Измеритель 4339В обладает возможностью измерения параметров как заземленных испытуемых устройств, так и незаземленных. Такие измерительные возможности позволяют пользователю осуществлять оценку характеристик заземленных кабелей и трансформаторов. Возможность измерения параметров заземленных устройств позволяет осуществлять измерение параметров и оценку характеристик таких устройств, как модели плат ПК.

Функция программирования последовательности испытаний позволяет пользователю управлять рядом последовательных измерений сопротивления (заряд - измерение - разряд). Пользователь может легко установить с помощью передней панели время заряда, измерительный интервал и количество измерений в последовательности. При выполнении последовательности измерений может отображаться оставшееся время.

4339В имеет встроенную функцию компаратора (HIGH/IN/LOW), интерфейс манипулятора, и интерфейс GPIB для автоматизированных испытаний. Измеритель 4339В также имеет функцию проверки контакта, которая обнаруживает нарушение контакта между устройством подключения и испытуемым устройством.

Ячейка для измерения объемного и поверхностного сопротивления 16008В и устройство подключения для испытаний компонентов 16339А сконструированы для осуществления стабильных и безопасных измерений параметров материалов или компонентов.

Поверхностное удельное сопротивление (ρ_s) и объемное удельное сопротивление (ρ_v) вычисляются автоматически, а результат отображается на дисплее.

Высококачественных измерения с использованием гибких аппаратных средств

- Отсчеты с разрешением до 5 десятичных разрядов (можно выбрать 3, 4 или 5 десятичных разрядов)
- Высокая точность измерений (основная погрешность 0,6%)
- Возможность проверки рабочих характеристик испытуемых устройств в точном соответствии с их максимально допустимым напряжением
- Достоверные и безопасные измерения с устройством подключения для испытаний компонентов 16339А

Свойства 4339В для высоковольтных измерений параметров материалов

- Встроенные математические функции для вычисления поверхностного удельного сопротивления и объемного удельного сопротивления
- Ячейка 16008В для измерения удельного сопротивления твердых образцов
- Удобство измерений за счёт функции программирования последовательности испытаний (управление последовательностью "заряд - измерение - разряд")
- Возможность выбора варианта соединения устройства подключения с 4339В при помощи комплекта измерительных кабелей 16117С

Системные свойства, используемые при автоматизации производственных испытаний

- Увеличение точности за счёт коррекции ошибок
- Высокая достоверность испытаний, обеспечиваемая функцией проверки контакта
- Автоматизация испытаний при управлении от ПК через интерфейс GPIB
- Снижение токов в заземляющем контуре за счёт использования изолированного интерфейса манипулятора
- Проведение допусковых испытаний с использованием компаратора

Технические характеристики

- Измеряемые параметры: R (сопротивление постоянному току), I (сила постоянного тока), ρ_s (поверхностное удельное сопротивление), ρ_v (объемное удельное сопротивление)
- Напряжение испытательного сигнала: от 0,1 до 1000 В постоянного тока, шаг 0,1 В при значениях от 0,1 до 200 В, шаг 1 В при значениях от 200 до 1000 В
- Максимальное значение тока: 10 мА при напряжении ≤ 100 В, 5 мА при напряжении ≤ 250 В, 2 мА при напряжении ≤ 500 В, 1 мА при напряжении ≤ 1 кВ
- Соответствующие установки силы тока: 0,5 мА, 1 мА, 2 мА, 5 мА, 10 мА
- Выходное сопротивление: $1 \text{ кОм} \pm 10\%$
- Входное сопротивление: $1 \text{ кОм} \pm 10\%$
- Длина испытательного кабеля: 2 м (макс.)
- Погрешность измерения: $\pm 0,4\%$ (основная, при измерении силы тока), $\pm 0,6\%$ (основная, при измерении сопротивления)
- Время измерения: 10 мс/30 мс/390 мс (тип.)
- Функция коррекции ошибок: мера XX
- Программа последовательности испытаний: управление последовательностью измерений сопротивления. Время заряда, время измерения и число измерений могут быть запрограммированы.
- Функция компаратора: выше/в пределах/ниже (HIGH/IN/LOW) для измеряемого параметра
- Функция проверки контакта: обнаружение нарушения контакта между устройством подключения и испытуемым устройством.
- Интерфейсы: интерфейс манипулятора, GPIB
- Требования к электропитанию: от 90 до 132 В или от 198 до 264 В, от 47 до 66 Гц, 45 ВА (макс.)
- Диапазон рабочих температур: от 0 до 45 °C
- Габаритные размеры: 100 (В) x 320 (Ш) x 450 (Г) мм
- Масса: 6,5 кг

Информация для заказа

4339В Измеритель высоких сопротивлений

4339В-АВА Печатная копия комплекта документации на английском языке

4339В-1А7 Калибровка в соответствии с требованиями ISO 17025

4349В-1СМ Комплект для монтажа в стойку

4349В-1СН Комплект ручек передней панели

16339А Устройство подключения для испытания компонентов

16008В Ячейка для измерения удельного сопротивления (диаметр электродов 50 мм)

16008В-001 Добавляет диаметр электродов 26 мм и 76 мм

16008В-002 Добавляет диаметр электродов 26 мм

16117В Комплект измерительных кабелей с малым уровнем шума

16117С Комплект измерительных кабелей с малым уровнем шума

16117Е Измерительный кабель с малым уровнем шума

Связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/impedance

Законченные технические решения для параметрических испытаний

Серия анализаторов параметров полупроводников/полупроводниковых приборов компании Agilent предоставляет широкие возможности для выбора технических решений, удовлетворяющих различным потребностям параметрических измерений. Программа EasyEXPERT компании Agilent, постоянно установленная в обоих анализаторах B1500A и B1505A, обеспечивает их интуитивно-понятным, проблемно-ориентированным способом измерений параметров устройств. Анализаторы B1500A и B1505A поддерживают также классический режим испытаний, который знаком опытным пользователям более ранних анализаторов 4155 и 4156. Кроме того, доступен транслятор файлов установки параметров, созданных для 4155 и 4156, что позволяет использовать их также на B1500A. Оба анализатора поддерживают также режим характеристики графа, и это свойство в соединении с модулями источника/измерителя напряжения и тока высокого уровня (HVSMU и HCSMU) делает B1505A идеальным решением для замены устаревших аналоговых

Базовые блоки матричных коммутаторов компании Agilent с малыми токами утечки могут расширить возможности измерений анализаторов (B1500A, 4155C и 4156C) и модульных приборов (E5260A, E5262A, E5263A и E5270B) при создании высокоинтегрированных АИС.

Серии приборов, использующих сменные модули источников/измерителей (SMU) имеют две разные области применения. Серия E5270B создана для прецизионных параметрических измерений; серия E5260 (E5260A, E5262A и E5263A) - для высокоскоростных испытаний продукции.

Эффективное программное обеспечение EasyEXPERT

Как ранее отмечалось, программа EasyEXPERT входит в комплект поставки B1500A и B1505A, работающих под управлением ПК. В дополнение к этому, компания Agilent бесплатно предоставляет программу Desktop EasyEXPERT, которая работает на ПК под управлением операционных систем Windows XP или Vista и может в диалоговом режиме управлять B1500A, B1505A, 4155B/C и 4156B/C. Доступны также прикладные программы испытаний для серий E52070B и E5260A под управлением Desktop EasyEXPERT.

Анализаторы параметров полупроводников/полупроводниковых приборов

Модель	Мин. разрешение при измерении тока	Мин. разрешение при измерении напряжения	Макс. выходной ток	Макс. выходное напряжение	Макс. число SMU	Основные свойства	Страница
B1500A	0,1 фА	0,5 мкВ	±1 А	±200 В	10	Прибор с сенсорным экраном, работающий под управлением ПК. Одноблочное техническое решение для измерения вольт-амперных (IV) и вольт-фарадных (CV) характеристик, генерации импульсов, быстрых измерений вольт-амперных (IV) характеристик и измерений во временной области. Включает интуитивно-понятный интерфейс пользователя и проблемно-ориентированное программное обеспечение EasyEXPERT.	363
B1505A	10 фА	0,2 мкВ	±40 А	±3,000 В	5	Прибор с сенсорным экраном, работающий под управлением ПК. Одноблочное техническое решение для измерения вольт-амперных (IV) и вольт-фарадных (CV) характеристик для анализа параметров устройств до 40 А/3,000 В. Включает интуитивно-понятный интерфейс пользователя и проблемно-ориентированное программное обеспечение EasyEXPERT.	365

Серии приборов, использующих различные сменные модули источников/измерителей (SMU)

Модель	Мин. разрешение при измерении тока	Мин. разрешение при измерении напряжения	Макс. выходной ток	Макс. выходное напряжение	Макс. число SMU	Основные свойства	Страница
E5260A	5 нА	100 мкВ	±1 А	±200 В	8	Техническое решение для высокоскоростных параметрических испытаний с использованием расширенной программной памяти. До 8 гнезд для установки сменных модулей. Программно совместим с Agilent 4142B.	366
E5262A	5 нА	100 мкВ	±200 мА	±100 В	2 (фикс.)	Техническое решение для высокоскоростных параметрических испытаний с использованием расширенной программной памяти. Фиксированная конфигурация с двумя модулями средней мощности (MPSMU). Программно совместим с Agilent 4142B.	366
E5263A	5 нА	100 мкВ	±1 А	±200 В	2 (фикс.)	Техническое решение для высокоскоростных параметрических испытаний с использованием расширенной программной памяти. Фиксированная конфигурация с одним модулем средней мощности (MPSMU) и одним большой мощности (HPSMU). Программно совместим с Agilent 4142B.	366
E5270B	0,1 фА	0,5 мкВ	±1 А	±200 В	8	Техническое решение для прецизионных параметрических измерений с опцией установки модуля коммутатора и измерителя аттоамперных токов (ASU). До 8 гнезд для установки сменных модулей. Программно совместим с Agilent 4142B.	366

Серия B2900A компактных прецизионных параметрических анализаторов

Модель	Мин. разрешение при измерении тока	Мин. разрешение при измерении напряжения	Макс. выходной ток	Макс. выходное напряжение	Число каналов	Основные свойства	Страница
B2901A/ B2902A	100 фА	100 нВ	±3,03 А ±10,5 А (имп. режим)	±210 В	1/2	Встроенные функции прецизионного 4-квadrантного источника напряжения/силы тока и измерителя для обеспечения удобства и точности измерений вольт-амперных (IV) характеристик.	362
B2911A/ B2912A	10 фА	100 нВ	±3,03 А ±10,5 А (имп. режим)	±210 В	1/2	Встроенные функции прецизионного 4-квadrантного источника с функциями вывода и измерения как напряжения, так и силы тока. Точности измерений вольт-амперных (IV) характеристик.	362

Матричные коммутаторы с малыми токами утечки

Модель	Эфф. разрешение при измерении тока	Триаксиальные/ коаксиальные входы	Макс. количество выходных портов	Время установки	Полоса пропускания	Основные свойства	Страница
B2200A	1 фА	8/6	48	< 50 фА за 2 с (справочная информация)	30 МГц	Поддерживает до 4 триаксиальных входов с полной конфигурацией Кельвина и до 48 триаксиальных выходов. Управляется с использованием программного обеспечения EasyEXPERT (включая функцию компенсации ёмкости при измерении вольт-фарадных (CV) характеристик).	367
B2201A	10 фА	8/6	48	< 300 фА за 2 с (справочная информация)	30 МГц	Поддерживает до 4 триаксиальных входов с полной конфигурацией Кельвина и до 48 триаксиальных выходов. Управляется с использованием программного обеспечения EasyEXPERT (включая функцию компенсации ёмкости при измерении вольт-фарадных (CV) характеристик).	367
E5250A	20 фА	6/3 или 6/4	96 или 48	неприменимо	10 МГц	Поддерживает 2 типа модулей (матричный коммутатор и мультиплексор). Можно соединить вместе до 4 базовых блоков E5250A для поддержки до 384 выходных каналов с использованием модулей мультиплексоров.	368



B2901A
B2902A
B2911A
B2912A

- Встроенные функции прецизионного 4-квadrантного источника напряжения/силы тока и измерителя для обеспечения удобства и точности измерений вольт-амперных (IV) характеристик
- Широкое перекрытие по напряжению (до 210 В) и силе тока (3 А в режиме постоянного тока/10,5 А в импульсном режиме)
- Минимальное разрешение измерителя и источника 10 фА/100 нВ (6,5 разрядов)
- 4,3-дюймовый цветной ЖК дисплей поддерживает как графический, так и числовой режим отображения
- Генератор сигналов произвольной формы с высоким разрешением и функции свипирования по списку (минимальный интервал 10 мкс)
- Высокая скорость преобразования в цифровую форму (максимальная частота дискретизации 100000 выб/с)
- Бесплатно предоставляемое прикладное программное обеспечение для облегчения управления прибором от ПК
- ДрайверыIVI-COM и язык программирования SCPI для поддержки общепринятого набора команд управления SMU с целью обеспечения совместимости на базовом уровне
- Соответствие классу C стандарта LXI
- Интерфейсы: USB 2.0, GPIB, LAN и цифровой ввод-вывод



Серия B2900A прецизионных параметрических анализаторов компании Agilent представляет собой ряд компактных и экономически эффективных настольных устройств источников/измерителей (SMU) с функциями вывода и измерения как напряжения, так и силы тока. Устройство источника/измерителя (SMU) объединяет в одном приборе функции источника тока, источника напряжения, измерителя силы тока и напряжения с возможностью удобного переключения между этими различными функциями.

Устройства источников/измерителей (SMU) серии B2900A компании Agilent обеспечивают наилучшие в своём классе рабочие характеристики при меньшей стоимости, чем это было раньше. Они обеспечивают широкий диапазон источников напряжения (210 В) и силы тока (3 А в режиме постоянного тока и 10,5 А - в импульсном), превосходные точностные параметры (минимальное разрешение 10 фА/100 нВ для источника и измерителя), а также высокую скорость измерений. Они также поддерживают функцию генерации сигналов произвольной формы. В дополнение к этому, SMU серии B2900A компании Agilent имеют более совершенный графический интерфейс (GUI) с различными режимами отображения, которые значительно увеличивают производительность при испытаниях, отладке и измерении параметров устройств.

Разносторонние интегрированные функции источников и измерителей SMU серии B2900A компании Agilent делают их идеальным выбором при испытаниях полупроводниковых устройств, активных и пассивных компонентов и множества других устройств и материалов. Серия B2900 имеет широкий диапазон применения: от использования при проведении НИОКР и в процессе обучения до разработки, испытаний и производства промышленных изделий. Более того, они могут одинаково хорошо работать как в составе системы, так и при использовании в качестве автономного прибора.

Серия B2900A компании Agilent состоит из четырёх моделей: B2901A, B2902A, B2911A и B2912A, которые отличаются набором доступных функций (число отображаемых разрядов, разрешение при измерении, минимальный интервал запуска, поддерживаемые режимы отображения и т.д.), а также числом каналов источников/измерителей (один или два), которые они содержат. Это позволяет пользователю выбрать именно то соотношение цены и технических характеристик, которое соответствует его потребностям испытаний.

Интуитивно-понятный интерфейс пользователя на базе 4,3-дюймового цветного ЖК дисплея поддерживает отображение информации в числовом или графическом виде, используя режимы: одно- и двухканальный, графический, прокрутки. Позволяя легко и быстро проводить множество измерений и просматривать их результаты на цветном дисплее, SMU серии B2900A компании Agilent выполняют испытания, отладку и измерение параметров устройств в диалоговом режиме с более высокой скоростью, чем традиционные SMU.

В составе систем SMU серии B2900A обеспечивают превосходную точность и повторяемость измерений и самую высокую в своём классе производительность. Эти устройства выполняют пересылку данных в ПК со скоростью до 12 500 отсчётов/с (максимальная скорость считывания в режиме свипирования по шине GPIB), что в два раза превышает скорость считывания SMU других производителей.

Измерение вольт-амперных характеристик (IV) может оказаться сложным и затруднительным процессом при использовании традиционных автономных измерительных приборов, таких как источники напряжения/силы тока, измерители напряжения/силы тока, переключатели и генераторы сигналов произвольной формы. SMU интегрирует эти функции, а также многие другие, в одном компактном приборе.

Многие SMU компании Agilent, включая и устройства серии B2900A, могут функционировать в качестве 4-квadrантного источника напряжения/силы тока, электронной нагрузки, измерителя напряжения/силы тока, генератора импульсов или генератора сигналов произвольной формы. Такие возможности позволяют этим приборам выполнять большой набор измерений на постоянном токе (а также на переменном токе на низких частотах) без изменения конфигурации подключений и использования дополнительного оборудования.

Основные технические характеристики

	B2901A	B2902A	B2911A	B2912A
Число каналов	1	2	1	2
Источник: макс. напряжение	210 В	210 В	210 В	210 В
Источник: макс. сила тока				
в режиме постоянного тока	3,03 А	3,03 А	3,03 А	3,03 А
в импульсном режиме	10,5 А	10,5 А	10,5 А	10,5 А
Источник: макс. мощность	31,8 Вт	31,8 Вт	31,8 Вт	31,8 Вт
Источник: макс. число разрядов	5,5	5,5	6,5	6,5
Источник: мин. разрешение				
по напряжению	1 мВ	1 мВ	100 нВ	100 нВ
по току	1 пА	1 пА	10 фА	10 фА
Измеритель: макс. число разрядов	6,5	6,5	6,5	6,5
Измеритель: мин. разрешение				
по напряжению	100 нВ	100 нВ	100 нВ	100 нВ
по току	100 фА	100 фА	10 фА	10 фА
Мин. программируемый интервал (свипирование по списку/ сигнал произвольной формы)	20 мкс	20 мкс	10 мкс	10 мкс
Мин. интервал запуска (макс. частота дискретизации, выб/с)	20 мкс 50000	20 мкс 50000	10 мкс 100000	10 мкс 100000
Режимы отображения				
одноканальный	•	•	•	•
двухканальный		•		•
графический	•	•	•	•
прокрутка			•	•

Информация для заказа

- B2901A** Прецизионное устройство источника/измерителя, 1 канал, 100 фА, 210 В, 3 А (режим постоянного тока)/10,5 А (импульсный режим)
- B2902A** Прецизионное устройство источника/измерителя, 2 канала, 100 фА, 210 В, 3 А (режим постоянного тока)/10,5 А (импульсный режим)
- B2911A** Прецизионное устройство источника/измерителя, 1 канал, 10 фА, 210 В, 3 А (режим постоянного тока)/10,5 А (импульсный режим)
- B2912A** Прецизионное устройство источника/измерителя, 2 канала, 10 фА, 210 В, 3 А (режим постоянного тока)/10,5 А (импульсный режим)

Принадлежности, входящие в стандартный комплект поставки: сетевой шнур, кабель USB, краткое справочное руководство (Quick Reference Guide), компакт-диск Product Reference CD-ROM (включает руководства в формате PDF, программное обеспечение Agilent B2900A Quick I/V Measurement Software и драйверы), набор библиотек Agilent I/O Libraries Suite

Опции

- B29xxA-ABA** Печатная копия руководства по эксплуатации (User's Guide) на английском языке
- B29xxA-1CM** Комплект для монтажа в стойку
- B29xxA-A6J** Калибровка в соответствии с требованиями ANSI Z540
- B29xxA-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний

Принадлежности

- 16442B** Устройство подключения (тестовое приспособление)
- N1295A** Устройство подключения (тестовое приспособление) для испытания устройств и компонентов
- N1294A-001** Переход между однополюсным гнездом для вилки с пружинящими боковыми накладками (Banana) и триаксиальным соединителем для 2-проводного (некельвиновского) соединения
- N1294A-002** Переход между однополюсным гнездом для вилки с пружинящими боковыми накладками (Banana) и триаксиальным соединителем для 4-проводного (кельвиновского) соединения
- N1294A-011** Кабель блокировки для 16442B (1,5 м)
- N1294A-012** Кабель блокировки для 16442B (3,0 м)

Связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/b2900a



V1500A
V1510A
V1511A
V1517A
E5288A
V1520A
V1525A
V1530A
V1540A
V1541A
V1542A
N1301A
16442B

- Превосходные технические характеристики при измерении вольт-амперных характеристик (IV): разрешение 0,1 фА/0,5 мкВ
- Одноблочное решение для измерения вольт-амперных (IV) и вольт-фарадных (CV) характеристик, генерации импульсов, быстрых измерений IV и измерений во временной области
- Десять гнезд для модулей источников/измерителей (SMU) и других типов модулей (MFCMU, HV-SPGU и WGFU)
- Безопасное и точное измерение параметров полупроводниковых устройств (как на пластине, так и в корпусе)
- Технические решения, реализующие с помощью манипулятора переключение между измерениями CV-IV и обеспечивающие разрешение 0,5 мкВ при измерении напряжения и 10 фА, 1 фА или 0,1 фА при измерении силы тока
- Автономный режим анализа данных и разработка программ испытаний с помощью программного обеспечения EasyEXPERT
- Доступное техническое решение по измерению импульсных вольт-амперных (IV) характеристик с длительностью импульса 10 нс для высокоизолирующих диэлектриков К-затвора и транзисторов на КНД-структурах
- Доступен классический режим испытаний для сохранения внешнего вида, ощущения и терминологии интерфейса 4155/4156 с расширением возможностей взаимодействия за счёт полного использования преимуществ интерфейса пользователя Microsoft Windows



V1500A



Устройство подключения 16442B

Анализатор полупроводниковых приборов V1500A компании Agilent имеет 10 гнезд для установки модулей и поддерживает измерения вольт-амперных (IV) и вольт-фарадных (CV) характеристик, быстрые измерения высоковольтных и импульсных характеристик. Используя знакомый интерфейс пользователя Microsoft Windows, программное обеспечение EasyEXPERT компании Agilent реализует интуитивно понятный, проблемно-ориентированный подход для измерения параметров устройств. Благодаря возможностям измерения силы тока и напряжения малого уровня, а также интегрированным возможностям измерения ёмкости V1500A можно использовать для решения широкого круга задач определения параметров полупроводниковых устройств. Кроме того, САПР IC-CAP поддерживает V1500A при моделировании устройств. V1500A является также превосходным техническим решением для определения параметров ячеек энергонезависимой памяти, включая новейшие измерения нестабильности, вызванной отрицательным смещением и температурой (NBTI) и произвольного телеграфного шума (RTN).

Программное обеспечение EasyEXPERT компании Agilent для V1500A и программное обеспечение Desktop EasyEXPERT для управления прибором от ПК обеспечивают мощные возможности параметрических измерений. EasyEXPERT включает более 240 прикладных программ испытаний, удобно организованных по типу устройства и функции измерения. Эта обширная библиотека позволяет немедленно начать выполнять широкий круг измерений для множества типов устройств, не затрачивая времени на изучение аппаратных средств прибора.

Модульная конструкция V1500A минимизирует затраты и защищает капиталовложения пользователя. Десять гнезд и широкий выбор модулей источников/измерителей (SMU), а также других передовых типов модулей позволяет создать именно ту конфигурацию V1500A, которая требуется. При этом имеется достаточно места для расширения при изменении потребностей измерений. С появлением новых модулей можно легко добавлять новые возможности испытаний к V1500A. Способность удовлетворять как известным, так и непредвиденным требованиям испытаний гарантирует хорошую защиту инвестиций пользователя в оборудование для параметрических испытаний в будущем.

Технические характеристики

Характеристики базового блока

- Число доступных гнезд: 10
- Ток стока модуля заземления: 4,2 А
- Порты USB: 2 на передней панели и 2 на задней панели
- Интерфейс управления прибором: GPIB
- Интерфейс локальной сети (LAN): порт 100 BASE-TX/10 BASE-T
- Внешние входы/выходы запуска: 1 вход запуска (BNC); 1 выход запуска (BNC); 8 программируемых входов/выходов запуска

Руководство по выбору модулей источников/измерителей (SMU)

Модуль	HPSMU (B1510A)	MPSMU (B1511A)	HRSMU (B1517A)	ASU (E5288A)
Требуемое число гнезд	2	1	1	неприменимо
Макс. напряжение источника	±200 В	±100 В	±100 В	±100 В
Макс. сила тока источника	±1 А	±100 мА	±100 мА	±100 мА
Разрешение при измерении напряжения	2 мкВ	0,5 мкВ	0,5 мкВ	0,5 мкВ
Разрешение при измерении силы тока	10 фА	10 фА	1 фА	0,1 фА

Руководство по выбору модулей CMU/SPGU/WGFU

Модуль	Требуемое число гнезд	Main specification
MFCMU (B1520A)	1	от 1 кГц до 5 МГц, смещение до 100 В постоянного тока с модулями SMU
HV-SPGU (B1525A)	1	мин. длительность импульса 12,5 нс, длительность перепада 10 нс; до 40 В с 3-уровневым импульсом
WGFU (B1530A)	1	мин. длительность импульса 100 нс, вых. напряжение 10 В (размах), частота взятия выборок при измерении тока или напряжения 5 нс

Сокращения:

- HPSMU - модуль источника/измерителя большой мощности
- MPSMU - модуль источника/измерителя средней мощности
- HRSMU - модуль источника/измерителя с высоким разрешением
- ASU - модуль коммутатора и измерителя attoамперных токов
- CMU - модуль измерения ёмкости
- SPGU - модуль высоковольтного генератора импульсов для полупроводников
- WGFU - модуль генерации сигналов/быстрых измерений

Информация для заказа

- V1500A** Базовый блок анализатора полупроводниковых приборов
- V1500A-015** Длина кабелей 1,5 м (длина кабелей устанавливается равной 1,5 м для стандартных и дополнительных комплектов)
- V1500A-030** Длина кабелей 3,0 м (длина кабелей устанавливается равной 3,0 м для стандартных и дополнительных комплектов)
- V1500A-A6J** Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540
- V1500A-UK6** Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний
- V1500A-A00** Пустой комплект для специализированных решений
- V1500A-A01** Стандартный комплект: MPSMU (4 шт.) и кабели
- V1500A-A02** Комплект высокого разрешения: HRSMU (4 шт.) и кабели
- V1500A-A03** Комплект высокой мощности: HPSMU (2 шт.), MPSMU (2 шт.) и кабели
- V1500A-A04** Базовый комплект для измерения параметров ячеек энергонезависимой памяти: MPSMU (4 шт.), SPGU, принадлежности
- V1500A-A10** Дополнительный комплект: HPSMU (1 шт.) и кабели
- V1500A-A11** Дополнительный комплект: MPSMU (1 шт.) и кабели
- V1500A-A17** Дополнительный комплект: HRSMU (1 шт.) и кабели
- V1500A-A20** Дополнительный комплект: MFCMU (1 шт.) и кабели
- V1500A-A25** Дополнительный комплект: HVSPGU (1 шт.) и кабели
- V1500A-A28** Дополнительный комплект: ASU (1 шт.) и кабели
- V1500A-A30** Дополнительный комплект: WGFU (1 шт.), RSU (2 шт.) и кабели
- V1500A-A31** Дополнительный комплект: WGFU (1 шт.), RSU (2 шт.), кабели и адаптер соединителя
- V1500A-A3P** Комплект кабелей пробников для WGFU: 8 кабелей пробников (WGFU не включен)
- V1500A-A5F** Устройство подключения для измерения устройств в корпусе: 16442B (1 шт.)
- N1301A** Принадлежности CMU для V1500
- N1301A-100** Устройство объединения SMU и CMU (SCUU)
- N1301A-102** Кабель для SCUU, 3 м
- N1301A-110** Магнитное основание для SCUU
- N1301A-200** Модуль безопасного переключения (GSWU)
- N1301A-201** Кабель для модуля безопасного переключения, 1 м
- N1301A-202** Кабель для модуля безопасного переключения, 3 м
- V1540A** EasyEXPERT и библиотеки прикладных программ измерений
- V1540A-001** Лицензия для использования стандартной версии EasyEXPERT
- V1540A-002** Лицензия для использования EasyEXPERT Plus
- V1541A** Desktop EasyEXPERT и библиотеки прикладных программ измерений
- V1541A-001** Лицензия для использования стандартной версии Desktop EasyEXPERT
- V1541A-002** Лицензия для использования Desktop EasyEXPERT Plus
- V1542A** Комплект импульсных измерений вольт-амперных характеристик для V1500/EasyEXPERT

Измерение импульсных IV-характеристик при длительности импульса затвора 10 нс

Переход к элементам с размерами 45 нм сопровождается использованием высокоизолирующих диэлектриков К-затвора (high k gate dielectric) и транзисторов на структурах "кремний на диэлектрике" (КНД-структурах). Анализатор B1500A хорошо зарекомендовал себя как основной прибор для снятия характеристик таких устройств в лабораторных условиях. Обладая превосходными рабочими характеристиками измерения на постоянном токе, анализатор B1500A с программным обеспечением EasyEXPERT теперь поддерживает техническое решение по измерению импульсных IV-характеристик с помощью генератора импульсов 81110A и осциллографа серии DSO90000A. Это решение может использоваться для снятия характеристик МОП-транзисторов с беспрецедентной длительностью импульса на затворе, равной 10 нс.

Длительность импульса на затворе, равная 10 нс

Данное техническое решение обеспечивает длительность импульса на затворе, равную 10 нс, с длительностями фронта и среза 2 нс. Формируется чистый прямоугольный сигнал с минимальными значениями выбросов на фронте и отрицательных выбросов перед фронтом импульса.

Разрешение при измерении тока, равное 1 мкА

Данное техническое решение обеспечивает разрешение 1 мкА при измерении тока и длительности импульса 10 нс, позволяя более точно определить характеристики высокоизолирующих диэлектриков К-затвора и транзисторов на КНД-структурах.

Петля обратной связи обеспечивает точные измерения ID-VD и ID-VG

Данное решение контролирует действительное напряжение стока МОП-транзистора и автоматически корректирует приложенное напряжение стока, чтобы действительное напряжение стока (в точке соединения нагрузочного резистора с транзистором) было правильным в каждой точке измерения. Это поддерживается как при снятии характеристик ID-VD (зависимость тока стока от напряжения на стоке), так и ID-VG (зависимость тока стока от напряжения на затворе).

Простое переключение между измерениями на постоянном токе и импульсными измерениями

Имеется опция, позволяющая осуществлять переключение между измерениями на постоянном токе и импульсными измерениями IV без изменения кабельных соединений. Это упрощает соотношение результатов измерений на постоянном токе и импульсных измерений, а также позволяет автоматизировать этот процесс.

Взаимосвязь с производственными системами

Программное обеспечение EasyEXPERT, поставляемое с B1500A, доступно также в версии для настольного ПК. Оно позволяет даже неопытным пользователям выполнять измерения импульсных IV-характеристик. После выбора данного вида измерения окно установки условий испытания отображает полную схему оборудования, которая облегчает правильное соединение компонентов. Выполнив простую процедуру заполнения полей, пользователь может щелкнуть по клавише "Measure" (измерение), чтобы начать измерение импульсных IV-характеристик. График и список данных генерируются автоматически, после чего пользователь может экспортировать данные в различные программы анализа данных, такие как Microsoft Excel.

Технические характеристики (тип. значения)

- Длительность импульса на затворе: от 10 нс до 1 мкс
- Амплитуда импульса на затворе: от минус 4,5 В до 4,5 В
- Изм. значение амплитуды импульса тока на стоке: 80 мА (макс.)
- Разрешение при измерении амплитуды импульса тока на стоке: 0,1 мкА
- Диапазон напряжений на стоке: от минус 10 В до 10 В

Для транзисторов на КНД-структурах низкий коэффициент заполнения импульсов снижает эффекты от самопрогрева, которые влияют на результаты измерения. Для высокоизолирующих диэлектриков К-затвора низкий коэффициент заполнения уменьшает сферу действия захвата электронов, искажающего результаты измерения.

Измерение IV-CV с использованием модулей MFCMU и SCUU анализатора B1500A

Для определения параметров полупроводниковых приборов необходимы измерения как вольт-амперных (IV), так и вольт-фарадных (CV) характеристик. Для современных технологических процессов требуется, чтобы точные измерения IV-CV устройств на полупроводниковых пластинах выполнялись за один проход. Анализатор полупроводниковых приборов Agilent B1500A обеспечивает измерение IV-CV за один проход в одном базовом блоке за счет использования MFCMU (модуль многочастотного измерителя емкости) и двух SMU (модуль источника/измерителя). Измерение IV-CV с помощью одного щупа представляет собой довольно сложную задачу. При измерениях IV с использованием SMU используются триаксиальные соединители, а для измерений CV с использованием CMU (модуль измерителя емкости) применяются соединители BNC. Переключение между этими двумя режимами измерений является довольно сложным и трудоемким процессом и часто приводит к погрешностям при измерении.

В качестве примера может служить ручное переключение измерительных кабелей с одновременным удержанием щупа на полупроводниковой пластине. В этом случае электрический заряд, возникающий в результате трения при переключении кабелей, может повредить устройство. Кроме решения проблем, связанных с переключением кабелей, для получения точных результатов также необходимо правильно установить параметр компенсации погрешности, относящийся к измерениям емкости.

Устройство объединения SMU и CMU анализатора B1500A (SCUU) решает эти проблемы. SCUU обеспечивает точное и простое переключение между измерениями IV-CV без трудностей и затрат, типичных для внешней коммутационной матрицы.

Устройство SCUU анализатора B1500A может переключаться между измерениями IV и CV без ущерба для точности измерений. Подключать SCUU к установке зондового контроля можно при помощи кабеля длиной 1,5 или 3 м. Измерительные кабели от SCUU к манипулятору установки зондового контроля можно удлинять при помощи двух триаксиальных кабелей или двух пар (источника и измерителя) триаксиальных кабелей Кельвина, которые удовлетворяют требованиям как измерений IV, так и CV. Для обоих видов измерений необходимо подключить центральный сигнальный проводник триаксиального кабеля к центральному проводу измерительного зонда (иглы), а проводящий экран триаксиального кабеля – к внешнему экрану измерительного зонда. Подключение внешнего экрана к экрану измерительного зонда обеспечивает защиту от внешних наводок.

Устройство безопасного переключения (GSWU) анализатора B1500A используется для замыкания экрана измерительного кабеля при проведении измерений CV. Во время измерения IV выключатель GSWU размыкается автоматически, что предотвращает потенциальную возможность повреждения SMU, так как в противном случае экраны двух SMU (которые, предположительно, обладают разницей потенциалов) были бы закорочены между собой.

Программное обеспечение EasyEXPERT управляет всеми переключениями режимов IV-CV и компенсацией погрешностей, а также вопросами пути возврата сигнала при измерении емкости (за счет управления устройством GWSU). Программное обеспечение EasyEXPERT предоставляет возможность проведения более 100 прикладных тестов IV и CV характеристик. Для этого нужно просто выбрать алгоритм CV и нажать клавишу для начала выполнения точных измерений CV. При использовании SCUU можно увеличить постоянное напряжение смещения при измерениях CV до ± 100 В, что намного больше, чем стандартный для MFCMU диапазон, равный ± 25 В. При использовании SCUU напряжение смещения в диапазоне ± 100 В обеспечивается автоматически модулями SMU, подключенными к SCUU.

Подробнее см. "IV and CV Measurement Using the Agilent B1500A MFCMU and SCUU. Application Note B1500-3", 5989-3608EN.

Более полную информацию можно найти на сайте компании:

www.agilent.com/find/b1500a

- Одноблочное техническое решение для измерения параметров мощных устройств
- Диапазон выходных/измеряемых значений напряжения до 3000 В
- Диапазон выходных/измеряемых значений силы тока от субпикоамперных значений до 40 А
- Точная реализация функции характериографа, позволяющая управлять изменением переменной с помощью ручки
- Безопасные и точные измерения параметров мощных устройств на пластине
- Устройство подключения с механизмом блокировки, поставляемое по дополнительному заказу, для безопасных испытаний мощных устройств в корпусе
- Возможности гибкого конфигурирования с использованием 10 гнезд и модулей следующих типов: HPSMU, HVSMU, HCSMU и MFCMU
- Интуитивно понятное программное обеспечение EasyEXPERT упрощает параметрические измерения



B1505A



Устройство подключения для испытаний мощных устройств N1259A

При традиционном анализе неисправностей измерение электрических характеристик выполняется для определения вида неисправности (функциональные отказы, неисправности, связанные с утечками на постоянном токе и т.д.). Характериографы были одними из самых распространённых приборов, используемых для измерения электрических характеристик на постоянном токе, поскольку они обеспечивали удобную проверку рабочих характеристик и перекрывали широкий диапазон по напряжению и току. Но все основные поставщики прекратили производство характериографов, и в настоящее время изделия, заменяющие их, отсутствуют.

Анализатор мощных устройств/характериограф B1505A компании Agilent является единственным доступным сегодня одноблочным техническим решением для определения параметров мощных устройств от субпикоамперных уровней до 3000 В или 40 А. Эти возможности перекрывают потребности анализа характеристик новых мощных устройств, изготовленных с использованием широкозонных материалов, таких как карбид кремния (SiC) или нитрид галлия (GaN). Анализатор B1505A имеет отдельные модули, которые поддерживают измерение больших значений силы тока (модуль HCSMU: до 20 В/20 А в импульсном режиме или 40 В/1 А постоянного тока) и напряжений (модуль HVSMU: до 8 мА/1500 В или 4 мА/3000 В). Анализатор B1505A также поддерживает модуль источника/измерителя большой мощности (модуль HPSMU: до 1 А/200 В) и модуль многочастотного измерителя ёмкости (до 5 МГц). Кроме того, модульная конструкция B1505A, включающая 10 гнезд для установки модулей, позволяет создать именно ту конфигурацию, которая требуется.

Программная среда B1505A позволяет проверять параметры устройств и обнаруживать неисправности, используя удобства характериографа. Как и характериограф, B1505A поддерживает управление независимо изменяющейся переменной с помощью вращающейся ручки для наглядной оценки в реальном времени таких параметров, как, например, напряжение пробоя. Информация об установках параметров и данные измерения могут быть автоматически запомнены во встроенном накопителе на жёстких дисках B1505A и переданы в USB флэш-накопитель или в другое портативное запоминающее устройство. можно также легко распечатать графические данные результатов измерения или скопировать их, чтобы затем вставить в отчёты при подведении итогов результатов анализа.

Крайне важно наличие грамотного технического решения по подключению мощных устройств как с точки зрения безопасности (из-за высоких используемых значений напряжений и токов), так и для поддержки широкого круга типов корпусов мощных устройств.

Ограничением предыдущих характериографов было то, что параметры некоторых типов мощных устройств невозможно было измерить из-за их размера, либо требовалось для этого изготавливать адаптер из подручных средств. В отличие от них, устройство подключения B1505A может работать с широким кругом устройств: мощными полевыми транзисторами с МОП-структурой, диодами и биполярными транзисторами с изолированным затвором, независимо от их размера и формы, за счёт использования уникальной и настраиваемой конструкции адаптера устройства подключения. Кроме того, встроенный механизм блокировки устройства подключения гарантирует безопасность подачи высоких значений напряжения и тока на испытуемое устройство.

Анализатор B1505A также поддерживает испытания мощных устройств непосредственно на пластине, не требуется помещать сначала эти устройства в корпус. За счёт этого существенно сокращается время между моментом начала работы и получением конечных результатов при тестировании устройств в лаборатории.

Технические характеристики

Характеристики базового блока

- Число доступных гнезд: 10
- Ток стока модуля заземления: 4,2 А
- Порты USB: 2 на передней панели и 2 на задней панели
- Интерфейс управления прибором: GPIB
- Интерфейс локальной сети (LAN): порт 100 BASE-TX/10 BASE-T
- Внешние входы/выходы запуска: 1 вход запуска (BNC); 1 выход запуска (BNC); 8 программируемых входов/выходов запуска

Характеристики модулей источников/измерителей (SMU)

Модуль	HPSMU (B1510A)	HCSMU (B1512A)	HVSMU (B1513A)
Макс. напряжение источника	±200 В	±40 В (пост. ток) ±20 В (импульсн.)	±3000 В
Макс. сила тока источника	±1 А при ±20 А	±1 А при ±40 В (пост. ток)*; ±20 А при ±20 В (импульсн.)*	±4 мА при ±1500 В; ±8 мА при ±3000 В
Разрешение при измерении напряжения	2 мкВ	200 нВ	200 мкВ
Разрешение при измерении силы тока	10 фА	1 пА	10 фА

Основные характеристики модуля MFCMU (B1520A)

- Требуемое число гнезд: 10
- Основная характеристика: от 1 кГц до 5 МГц, смещение напряжения постоянного тока до 3000 В с тройником смещения (N1260A) и модулем HVSMU (B1513A)

Информация для заказа

- B1505A** Анализатор мощных устройств/характериограф
- B1510A** Модуль источника/измерителя большой мощности (HPSMU)
- B1512A** Модуль источника/измерителя больших значений силы тока (HCSMU)
- B1513A** Модуль источника/измерителя больших значений напряжения (HVSMU)
- B1520A** Модуль многочастотного измерителя ёмкости (MFCMU)
- N1259A** Устройство подключения для испытаний мощных устройств
- N1258A** Селектор модуля
- N1260A** Тройник смещения высокого напряжения
- N1261A** Защитный адаптер
- N1262A** Магазин сопротивлений

Анализатор B1505A является модульным измерительным прибором, который имеет 10 гнезд для установки модулей и поддерживает модули различных типов. Все требуемые модули должны быть заказаны во время первоначальной закупки. Необходимые измерительные кабели для каждого модуля включаются в комплект поставки автоматически. Примечание: поскольку B1505A является модульным изделием, можно добавлять новые модули и после первоначальной закупки до тех пор, пока имеется достаточное количество свободных гнезд, и не превышена максимальная потребляемая мощность с учётом всех установленных модулей.

* Может быть увеличена до значений ±2 А при ±20 В (пост. ток) и ±40 А при ±20 В (импульсн.)

** При использовании тройника смещения высокого напряжения (N1260A) и модуля HVSMU (B1513A)

 B1505A
 B1510A
 B1512A
 B1513A
 B1520A

E5260A
E5290A
E5291A
E5262A
E5263A
E5270B
E5280B
E5281B
E5287A
E5288A

- Серия E5260A: высокоскоростные параметрические измерения, серия E5270B: прецизионные параметрические измерения
- Восемь гнезд для установки модулей (E5260A и E5270B): гибкость и возможность модернизации в будущем
- Две фиксированные конфигурации (E5262A, E5263A): экономичные технические решения, которые обеспечивают точное соответствие потребностям измерений
- Бесплатно предоставляемое программное обеспечение Desktop EasyEXPERT



E5260A



E5262A



E5263A

Серия E5260A для высокоскоростных измерений

Серия E5260 включает два типа базовых блоков: 8-гнездовой и 2-гнездовой. Если пользователю требуется более двух модулей SMU, либо если гибкость и возможность расширения в будущем являются ключевыми критериями, то лучшим вариантом будет 8-гнездовой базовый блок для параметрических измерений E5260B, конфигурируемый пользователем.

Оба базовых блока E5262A и E5263A с двумя модулями источника/измерителя (SMU) являются экономичными техническими решениями для простых параметрических измерений. Многие измерения компонентов, такие как определение параметров лазерных диодов и фотодиодов, требует только одного или двух модулей источника/измерителя (SMU). Идеальными вариантами для таких случаев являются E5262A и E5263A, которые предоставляют вполне достаточные возможности для испытаний.

Технические характеристики базовых блоков

E5260A 8-гнездовой базовый блок для высокоскоростных измерений

- Число доступных гнезд: 8
- Ток стока модуля заземления: 4,0 А
- Интерфейс управления прибором: GPIB
- Внешние входы/выходы запуска: 1 вход запуска (BNC); 1 выход запуска (BNC); 8 программируемых входов/выходов запуска

E5262A 2-канальный SMU (MPSMU + MPSMU)

- Число гнезд: 2-канальная фиксированная конфигурация (2 x MPSMU)
- Ток стока модуля заземления: 2,2 А
- Интерфейс управления прибором: GPIB
- Внешние входы/выходы запуска: 1 вход запуска (BNC); 1 выход запуска (BNC); 8 программируемых входов/выходов запуска

E5263A 2-канальный SMU (HPSMU + MPSMU)

- Число гнезд: 2-канальная фиксированная конфигурация (HPSMU и MPSMU)
- Ток стока модуля заземления: 2,2 А
- Интерфейс управления прибором: GPIB
- Внешние входы/выходы запуска: 1 вход запуска (BNC); 1 выход запуска (BNC); 8 программируемых входов/выходов запуска

Руководство по выбору модулей источников/измерителей (SMU)

Модуль	Высокоскоростной HPSMU (E5290A)	Высокоскоростной MPSMU (E5291A)
Требуемое число гнезд	2	1
Макс. напряжение источника	±200 В	±100 В
Макс. сила тока источника	±1 А	±100 мА
Разрешение при измерении напряжения	100 мкВ	100 мкВ
Разрешение при измерении силы тока	5 пА	5 пА



E5270B

Серия E5270B для прецизионных измерений

Анализатор E5270B предлагает гибкое, расширяемое и модернизируемое техническое решение для определения параметров полупроводниковых устройств, обеспечивая разрешение при измерении напряжения 0,5 мкВ, а при измерении силы тока - 0,1 фА. Доступны три типа модулей источников/измерителей (SMU) для решения различных задач измерений: средней мощности (MPSMU), большой мощности (HPSMU) и с высоким разрешением (HRSMU). Дополнительный модуль коммутатора и измерителя аттоамперных токов (ASU) при совместном использовании с модулем HRSMU обеспечивает разрешение при измерении силы тока 100 аА. Модуль ASU позволяет переключаться между измерениями измерений вольт-амперных (IV) и вольт-фарядных характеристик (CV) без каких-либо изменений соединений кабелей. Программное обеспечение Desktop EasyEXPERT создаёт единую среду для параметрических испытаний с удобным интерфейсом пользователя и может управлять E5270B, используя примеры прикладных программ испытаний. Компания Agilent предоставляет также стандартный VxIplug&play драйвер для создания собственных программ испытаний.

Технические характеристики базового блока

E5270BA 8-гнездовой базовый блок для прецизионных измерений

- Число доступных гнезд: 8
- Ток стока модуля заземления: 4,0 А
- Интерфейс управления прибором: GPIB
- Внешние входы/выходы запуска: 1 вход запуска (BNC); 1 выход запуска (BNC); 8 программируемых входов/выходов запуска

Руководство по выбору модулей источников/измерителей (SMU)

Модуль	HPSMU (E5280B)	MPSMU (E5281B)	HRSMU (E5287A)	ASU (E5288A)
Требуемое число гнезд	2	1	1	неприменимо
Макс. напряжение источника	±200 В	±100 В	±100 В	±100 В
Макс. сила тока источника	±1 А	±100 мА	±100 мА	±100 мА
Разрешение при измерении напряжения	2 мкВ	0,5 мкВ	0,5 мкВ	0,5 мкВ
Разрешение при измерении силы тока	10 фА	10 фА	1 фА	0,1 фА

Информация для заказа

E5260A 8-гнездовой базовый блок для высокоскоростных измерений

E5290A Высокоскоростной модуль источника/измерителя большой мощности (HPSMU)

E5291A Высокоскоростной модуль источника/измерителя средней мощности (MPSMU)

E5262A 2-канальный SMU (MPSMU + MPSMU)

E5263A 2-канальный SMU (HPSMU + MPSMU)

E5270B 8-гнездовой базовый блок для прецизионных измерений

E5280B Прецизионный модуль источника/измерителя большой мощности (HPSMU)

E5281B Прецизионный модуль источника/измерителя средней мощности (MPSMU)

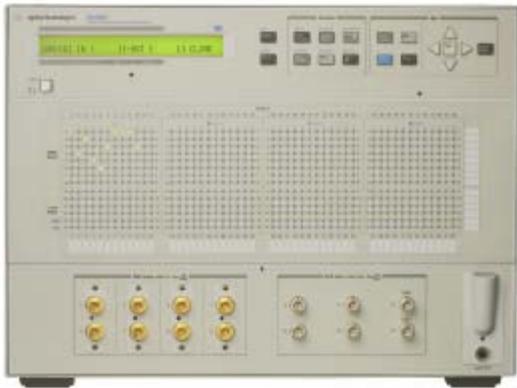
E5287A Модуль источника/измерителя с высоким разрешением (HRSMU)

E5288A Модуль коммутатора и измерителя аттоамперных токов (ASU)

E5260A и E5270A не имеют базовой конфигурации. Все требуемые модули, принадлежности и кабели должны быть заказаны во время первоначальной закупки. Примечание: поскольку E5260A и E5270A являются модульными изделиями, можно добавлять новые модули и после первоначальной закупки до тех пор, пока имеется достаточное количество свободных гнезд.

E5262A и E5263A являются изделиями с фиксированной конфигурацией; они не имеют опций или требуемых принадлежностей.

- Матричные коммутаторы не ухудшают характеристик анализатора параметров полупроводников
- Поддержка полной конфигурации Кельвина
- 14 внутренних измерительных трактов
- Функция компенсации при измерении емкости
- Светодиодный дисплей, клавиатура или световое перо (по заказу), доступные при управлении с передней панели
- Полоса пропускания 30 МГц



Базовый блок матричных коммутаторов с фемтоамперными токами утечки B2200A и 14-канальный базовый блок матричных коммутаторов с малыми токами утечки B2201A позволяют снизить стоимость параметрических испытаний за счет автоматизации без снижения (B2200A) или с незначительным снижением (B2201A) измерительных характеристик анализаторов параметров полупроводниковых приборов. Оба базовых блока поддерживают полную конфигурацию Кельвина, включающую 4 модуля источника/измерителя (SMU), и измеритель емкости, имея при этом достаточно места для будущих расширений. Они имеют 14 входов, каждому из которых соответствует свой уникальный внутренний измерительный тракт. Для двух из этих входов может быть использована специальная функция компенсации при измерении емкости. Оба базовых блока обеспечивают управление с передней панели с помощью клавиатуры или светового пера, поставляемого по дополнительному заказу, и поддерживают приборы, такие как генераторы импульсов.

Проблемы производственных испытаний

Проведение всех параметрических измерений, необходимых для многочисленных тестовых структур на полупроводниковой пластине, может оказаться затратным по времени и очень дорогостоящим процессом. Учитывая, что стоимость устройств для конечных пользователей продолжает падать, даже лабораторные системы определения параметров должны снизить стоимость испытаний. Использование матричных коммутаторов с полуавтоматическими или полностью автоматическими установками зондового контроля полупроводниковых пластин позволяет автоматизировать параметрические испытания и исключить необходимость ручной перестановки пробников каждый раз, когда требуется протестировать новый модуль. За счет этого снижается как время испытаний, так и их стоимость.

Многие имеющиеся матричные коммутаторы имеют присущие им ограничения. Например, многие матричные коммутаторы ухудшают характеристики анализаторов параметров полупроводников при измерении токов низкого уровня и становятся самым слабым звеном в цепочке измерения. Матричный коммутатор с недостаточным числом внутренних измерительных трактов не сможет поддерживать ни полную конфигурацию Кельвина (4-проводную схему измерения), ни измеритель емкости. Такой коммутатор требует вручную изменять соединения кабелей каждый раз при изменении вида измерения с IV (измерение зависимости тока от напряжения) на CV (измерение зависимости емкости от напряжения) и наоборот. Наконец, если матричный коммутатор при измерении емкости не сможет компенсировать погрешности, связанные с длиной пути, то результат будет неточен.

Характеристики матричных коммутаторов

Оба базовых блока матричных коммутаторов B2200A и B2201A характеризуются исключительно малыми токами утечки и обеспечивают измерение емкости без ограничений, навязываемых альтернативными техническими решениями. Способность поддерживать измерения токов уровня 1 фА (B2200A) или 10 фА (B2201A) означает, что эти матричные коммутаторы не ухудшают высоких рабочих характеристик анализатора параметров полупроводников. Входы поддерживают полную конфигурацию Кельвина, включающую 4 модуля источника/измерителя (SMU). Все 14 входов имеют свой уникальный внутренний измерительный тракт. Поэтому все они могут использоваться одновременно. В отличие от других технических решений, результат измерения емкости не искажается из-за отличий в длине пути измерительного тракта каждого канала. Более того, система обеспечивает параметры и алгоритмы, необходимые для компенсации таких отличий. Гибкость обеспечивается модульной структурой, которая поддерживает конфигурации с 12, 24, 36 или 48 выходами. Полоса пропускания 30 МГц поддерживает использование измерительных приборов, таких как генераторы импульсов. Ручное управление с передней панели реализуется с помощью дополнительного светодиодного дисплея, клавиатуры и светового пера, поставляемого по заказу.

Модуль коммутации B2210A поддерживается только базовым блоком B2200A, а модуль коммутации B2211A - только базовым блоком B2201A.

Базовые блоки матричных коммутаторов B2200A и B2201A

	B2200A	B2201A
Число входных триаксиальных портов I-V (с защитой)	8	8
Число входных вспомогательных (AUX) BNC портов	6 (2 порта C-V)	6 (2 порта C-V)
Число выходных триаксиальных портов (с защитой)	12, 24, 36 или 48	12, 24, 36 или 48
Число гнезд для модулей коммутации высотой 48 мм	4	4
Максимальный ток		
Порт I-V	1,0 A (B2210A)	1,0 A (B2211A)
Порт AUX	0,5 A (B2210A)	0,5 A (B2211A)
Макс. напряжение		
Порт I-V (относительно другого канала)	200 В (B2210A)	200 В (B2211A)
Порт I-V (относительно корпуса)	300 В (B2210A)	300 В (B2211A)
Порт AUX (относительно другого канала)	100 В (B2210A)	100 В (B2211A)
Порт AUX (относительно корпуса)	100 В (B2210A)	100 В (B2211A)
Развязка между каналами		
Порт I-V	5 x 10 ¹⁴ Ом (B2210A)	5 x 10 ¹³ Ом (B2211A)
Порт AUX	1 x 10 ⁹ Ом (B2210A)	1 x 10 ⁹ Ом (B2211A)

Информация для заказа

B2200A Базовый блок матричных коммутаторов с фемтоамперными токами утечки

B2210A Модуль коммутации с фемтоамперными токами утечки

B2201A 14-канальный базовый блок матричных коммутаторов с малыми токами утечки

B2211A 14-канальный модуль коммутации с малыми токами утечки

Базовый блок B2200A не включает никаких модулей коммутации. Пользователь должен сам указать при заказе требуемое количество модулей коммутации B2210A (от 1 до 4). Дополнительные модули коммутации B2210A можно заказать позднее.

Базовый блок B2201A не включает никаких модулей коммутации. Пользователь должен сам указать при заказе требуемое количество модулей коммутации B2211A (от 1 до 4). Дополнительные модули коммутации B2211A можно заказать позднее.

 B2200A
 B2201A
 B2210A
 B2211A

E5250A
E5252A
E5255A

- Поддерживаются два типа модулей: модули матричного коммутатора E5252A и модули мультиплексора E5255A
- Модули матричного коммутатора E5252A поддерживают экономичные технические решения по коммутации сигналов, не использующие схему подключения Кельвина
- Модули мультиплексора E5255A поддерживают долговременные испытания на надёжность рассредоточенных систем
- Программное обеспечение EasyEXPERT компании Agilent позволяет управлять модулями и автоматизировать установку переключателей, используя прикладные программы испытаний
- Обеспечивается разрешение при измерении силы тока 20 фА через переключатели при использовании модулей источников/измерителей с высоким разрешением (HRSMU) анализаторов В1500А или E5270В, либо при использовании 4156С
- Полоса пропускания 10 МГц (–3 дБ) при использовании модулей E5252A

E5250A



Базовый блок матричных коммутаторов с малыми токами утечки E5250A поддерживает измерения, не использующие схему подключения Кельвина, на четырёх источниках/измерителях (SMU) с шестью дополнительными входами мультиплексора для других потребностей. Помимо поддержки традиционных функций матричного коммутатора (модули E5252A), E5250A также поддерживает долговременные испытания на надёжность в предельных режимах (модули E5255A). Базовый блок E5250A может быть сконфигурирован с использованием от 1 до 4 модулей обоих типов. Для обеспечения разработки прикладных программ испытаний E5250A также поддерживает драйвер VXIplug&play.

Базовый блок E5250A и модули коммутации E5252A могут совместно использоваться для создания базового технического решения матричного коммутатора, не использующего схему подключения Кельвина.

Модуль коммутации E5252A имеет 6 триаксиальных входов, 4 входа с соединителями BNC и 6 внутренних трактов. Входы к внутренним рядам 5 и 6 состоят из мультиплексоров 3:1. Такая конфигурация реализует экономичность технического решения без ухудшения основных характеристик измерения вольт-амперных (IV) и вольт-фарадных (CV) характеристик. Обеспечиваются следующие свойства матричного коммутатора 10 x 12 для параметрических измерений общего назначения:

- Последовательное измерение множества испытуемых устройств
- Десять входов и 48 выходов обеспечивают гибкость и точность
- Два входа с малыми токами утечки и четыре стандартных входа для проведения измерений зависимости тока от напряжения (I-V)
- Два тракта измерения зависимости емкости от напряжения (C-V) с точной компенсацией емкости
- Два дополнительных входа для импульсных, дифференциальных и других видов измерений

Базовый блок E5250A поддерживает модули мультиплексоров E5255A для решения задач долговременных испытаний на надёжность в предельных режимах. Модуль мультиплексора имеет 24 выхода, организованных в группы по 8 выходов. Каждый модуль имеет вход многоуровневого смещения по постоянному току для каждой группы из 8 каналов, позволяя использовать для регулярных испытаний недорогие источники питания. Базовый блок E5250A поддерживает четыре таких модуля, обеспечивающих в итоге 96 выходов. Каждый канал может также иметь предохранительный резистор, выбираемый пользователем, для ограничения выброса тока после выхода устройства из строя или пробоя. Можно также объединять вместе до 4 базовых блоков E5250A и, используя модули E5255A, создавать системы, имеющие до 384 каналов. Используются кабели, устойчивые к воздействию широкого диапазона температур, пригодные для испытаний в камере.

Технические характеристики

Характеристики матричного коммутатора (при использовании с базовым блоком)

Макс. допустимое значение силы тока

- Порт: 1,0 А

Макс. допустимое значение напряжения

- Между каналом и заземлением: ~ 200 В
- Между каналами: ~ 300 В

Остаточное сопротивление замкнутого канала

- Порт измерения вольт-амперных характеристик (I-V) с малыми токами утечки: ~ 0,6 Ом
- Порт измерения вольт-амперных характеристик (I-V) общего назначения: ~ 1,0 Ом

Развязка между каналами

- Порт измерения вольт-амперных характеристик (I-V) с малыми токами утечки: ~ 10¹³ Ом
- Порт измерения вольт-амперных характеристик (I-V) общего назначения: ~ 10¹² Ом
- Порт измерения вольт-фарадных характеристик (C-V), PC порт: ~ 10⁹ Ом

Характеристики 24-канального мультиплексора (при использовании с базовым блоком)

Макс. допустимое значение силы тока

- Порт: 1,0 А

Макс. допустимое значение напряжения

- Между каналом и заземлением: ~ 200 В
- Между каналами: ~ 300 В

Остаточное сопротивление замкнутого канала

- Порт измерения вольт-амперных характеристик (I-V) с малыми токами утечки: ~ 0,6 Ом
- Порт измерения вольт-амперных характеристик (I-V) общего назначения: ~ 1,0 Ом

Развязка между каналами

- Порт измерения вольт-амперных характеристик (I-V) с малыми токами утечки: ~ 10¹³ Ом
- Порт измерения вольт-амперных характеристик (I-V) общего назначения: ~ 10¹² Ом
- Порт измерения вольт-фарадных характеристик (C-V), PC порт: ~ 10⁹ Ом

Измерительные характеристики (справочные характеристики)

- Разрешение при измерении силы тока через переключатели: 20 фА при использовании модулей источников/измерителей с высоким разрешением (HRSMU) анализаторов 4156С, В1500А и E5270В
- Время установления значения силы тока (при шаге изменения входного напряжения 10 В input step): < 3,5 с при 400 фА
- Полоса пропускания (на уровне –3 дБ, при использовании модулей E5252A): 10 МГц

Информация для заказа

E5250A Базовый блок матричных коммутаторов с малыми токами утечки

E5252A Модуль коммутации 10 x 12

E5255A 24-канальный модуль мультиплексора

Базовый блок матричных коммутаторов с малыми токами утечки E5250A не включает никаких модулей. Пользователь должен сам указать при заказе требуемые модули коммутации E5252A или мультиплексора E5255A. В базовый блок можно установить до 4 модулей. В базовом блоке могут одновременно существовать оба типа модулей.

- **Закрытая крышка минимизирует риск воздействия электростатических разрядов на чувствительные схемы и компоненты**
- **Поддержка до 3 каналов источника/измерителя**
- **Наличие различных макетных модулей, соответствующих широкому кругу конфигураций выводов испытываемых компонентов**
- **Монтажная тефлоновая плата для измерения токов низкого уровня**
- **Программа Parametric Measurement Manager, поставляемая в стандартной комплектации, упрощает настройку параметров, проведение испытаний и регистрацию данных**



Устройство подключения для параметрических испытаний U2941A компании Agilent предназначено для расширения возможностей использования устройства источника/измерителя U2722A с шиной USB при испытаниях полупроводниковых компонентов, включая интегральные микросхемы в корпусах с двухрядным расположением выводов (DIP), либо в корпусах, предназначенных для монтажа на поверхность.

Устройство подключения для параметрических испытаний U2941A имеет три входных канала с общей «землей» и поставляется с 5 типами макетных модулей для испытываемых устройств с различными конфигурациями выводов.

- U2941A-201** Монтажная тефлоновая плата
- Изоляционная плата с минимальным током утечки: подходит для измерения токов крайне низкого уровня
- U2941A-202** Модуль с 28-контактной розеткой с двухрядным расположением выводов (для микросхем в корпусах DIP)
- Розетка с нулевым усилием сочленения и принудительным обжатием с помощью рычага
- U2941A-203** Универсальный макетный модуль с контактными гнездами, расположенными с шагом 0,1 дюйма (2,54 мм)
- Шаг 0,1 дюйма: подходит практически для любых устройств, таких как компоненты, микросхемы в корпусах с двухрядным расположением выводов (DIP) или малогабаритные схемы
- U2941A-204** Универсальный макетный модуль с контактными гнездами, расположенными с шагом 0,075 дюйма (1,91 мм)
- Шаг 0,075 дюйма: подходит практически для любых устройств, таких как компоненты, микросхемы в корпусах с двухрядным расположением выводов (DIP) или малогабаритные схемы
- U2941A-205** Универсальный макетный модуль с контактными гнездами, расположенными с шагом 0,05 дюйма (1,27 мм)
- Шаг 0,05 дюйма: подходит практически для любых устройств, таких как компоненты, микросхемы в корпусах с двухрядным расположением выводов (DIP) или малогабаритные схемы

Устройство подключения для параметрических испытаний поставляется также с программой Parametric Measurement Manager, чтобы помочь пользователю резко ускорить настройку параметров, проведение испытаний и регистрацию данных за счёт следующих свойств.

- Стандартные возможности конфигурирования приборов для облегчения настройки параметров
- Дружественный интерфейс пользователя
- Отображение графиков кривых вольт-амперных характеристик (ВАХ) с использованием различных графических средств, включая автонастройку, масштабирование и маркеры
- Запоминание данных кривой ВАХ в виде файла формата TXT
- Запоминание графика кривой ВАХ в виде файла формата JPEG
- Распечатка графиков

Технические

характеристики

Электрические характеристики

Макс. допустимое напряжение	60 В постоянного тока
Макс. допустимая сила тока	1 А

Рабочие условия

Температура	от 0 до 50 °C
Относительная влажность	от 20 до 85% (без конденсации влаги)

Условия хранения

Температура	от минус 20 °C до 70 °C
Относительная влажность	от 5 до 90% (без конденсации влаги)

Высота над уровнем моря

до 2000 м

Габаритные размеры

250 мм (Ш) x 200 мм (Г) x 120 мм (В)

Масса

1,33 кг

Информация для заказа

U2941A Устройство подключения для параметрических испытаний

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Монтажная тефлоновая плата
- Макетный модуль с 28-контактной розеткой с двухрядным расположением выводов (для микросхем в корпусах DIP)
- Универсальный макетный модуль с контактными гнездами, расположенными с шагом 0,1 дюйма (2,54 мм)
- Универсальный макетный модуль с контактными гнездами, расположенными с шагом 0,075 дюйма (1,91 мм)
- Универсальный макетный модуль с контактными гнездами, расположенными с шагом 0,05 дюйма (1,27 мм)
- Кабель со штыревыми контактами на обоих концах, чёрный (4 шт.)
- Кабель со штыревыми контактами на обоих концах, красный (4 шт.)
- Кабель со штыревыми контактами на обоих концах, синий (4 шт.)
- Кабель со штыревым контактом на одном конце и миниатюрным зажимом-клипсой на другом конце, чёрный (4 шт.)
- Кабель со штыревым контактом на одном конце и миниатюрным зажимом-клипсой на другом конце, красный (4 шт.)
- Кабель со штыревым контактом на одном конце и миниатюрным зажимом-клипсой на другом конце, синий (4 шт.)
- Сквозные штыревые контакты печатной платы для перемычек
- Кабель с соединителем BNC на одном конце и двумя проводниками с зачищенными концами на другом, длина 1 м (3 шт.)
- Компакт-диск Agilent Parametric Measurement Manager (включает руководства по установке и эксплуатации)

W4000C-PRO
W4000B-STU
W4000B-EDU

- Новые примеры программ для генераторов сигналов сложной/ произвольной формы серии 33500, цифрового мультиметра 34411A и осциллографов DSO/MSO серий InfiniVision 2000X/3000X/5000/6000/7000
- Визуальные инструменты общего назначения (General vTools) и для модульных устройств сбора данных с шиной USB (USB Modular DAQ vTools)
- Поддержка операционной системы Windows 7
- Поддержка многопоточности и многоядерного программирования
- Средство разработки SCPI Completion
- Приватная функция пользователя
- Поддержка LXI
- Средства отладки Conditional Breakpoints (условные контрольные остановки) и Breakpoint Window (окно контрольного останова)
- Стек вызовов ошибок
- Поддержка интегрированной базы данных
- Поддержка пользовательского меню в формате XML
- Расширенное диалоговое окно выбора предпочтительных параметров по умолчанию
- Поддержка NaN и Infinity
- Панели инструментов для объектов VEE
- Больше количество стандартных диалоговых окон Windows



Agilent VEE

Удобство изучения и использования

Agilent VEE Pro - среда визуального программирования инженерных задач, позволяющая создавать программу путем создания интуитивной "функциональной схемы".

Пользователь выбирает и редактирует объекты из выпадающих меню и соединяет их между собой проводами, чтобы указать процесс выполнения программы, как бы задавая таким образом требуемую последовательность выполнения задач. Задачи программирования, которые потребовали бы написания сотен строк программного кода при использовании типичного текстового языка, упрощаются и реализуются с помощью нескольких объектов высокого уровня, за счёт чего значительно сокращается время разработки. Agilent VEE включает встроенные учебные пособия и более 700 примеров программ, чтобы помочь пользователям быстро освоить программирование.

Мощные средства для увеличения производительности

Программное обеспечение Agilent VEE предназначено для решения задач испытаний и измерений, используя набор мощных инструментальных средств для разработки прикладных программ испытаний. Agilent VEE автоматически управляет различными типами данных, обеспечивая их преобразование и предоставляя мощные средства управления данными с минимумом сложного программирования. Сотни встроенных функций включают в том числе следующие.

- Объект Direct I/O обеспечивает доступ к регистрам прибора и расширенным функциям, таким как запрос на обслуживание и последовательный опрос
- Встроенный профилировщик позволяет пользователю быстро анализировать критические участки кода, что сокращает время разработки программ.
- 1800 функций MATLAB, 1000 встроенных функций анализа и визуализации MATLAB

Эффективное взаимодействие с приборами и программным обеспечением компании Agilent и других производителей

Менеджер приборов Agilent VEE обеспечивает возможность автоматически распознавать измерительные приборы компании Agilent, а также других производителей, помогая пользователям немедленно начинать решение задач измерения и анализа. Agilent VEE может взаимодействовать с приборами посредством интерфейсов GPIB, LAN, LXI, USB, GPIO. Agilent VEE также взаимодействует с другими языками программирования, используя являющиеся стандартом в промышленности интерфейсы, такие как ActiveX.

Технические характеристики

Минимальные системные требования для Agilent VEE Pro 9.3

Требования к программному обеспечению

- Операционная система:
Microsoft Windows XP SP3 (или выше);
Microsoft Windows 7 (Professional, Ultimate или Enterprise) или выше;
Microsoft Windows Vista SP1 (Business, Ultimate, Enterprise) или выше.
Следует обратить внимание, что поддержка 64-битной версии Windows 7 распространяется на 32-битные приложения, работающие на эмуляторе WOW 64 (Windows-on Windows)
- Microsoft Internet Explorer 7.0 или выше
- Microsoft Office 2003 и 2007 (если Agilent VEE Pro используется с приложениями Microsoft Office)
- Agilent IO Libraries Suite 16.1 или выше (если Agilent VEE используется для связи с измерительными приборами).
- Microsoft .NET Framework 3.5

Требования к аппаратным средствам ПК

- Процессор Pentium® II с частотой 450 МГц или выше для Windows XP, либо Pentium® III с частотой 1 ГГц или выше для Windows Vista или Windows 7
- Объем ОЗУ 128 Мбайт или выше для Windows XP, либо 1 Гбайт или выше для Windows Vista или Windows 7
- Объем свободного дискового пространства 470 Мбайт для Agilent VEE Pro
- Привод CD-ROM (при установке ПО с компакт-диска)
- Монитор Super VGA с разрешением 600x800 или выше, с 256 цветами или больше для Windows XP
- Поддержка графики DirectX 9 с рекомендуемым объемом графической памяти 128 Мбайт (поддерживается Super VGA) для Windows Vista и Windows 7
- Стандартная клавиатура ПК и двухкнопочная мышь.
- Рекомендуются следующие варианты средств подключения к ПК:
 - интерфейс Agilent 82357B USB/GPIB
 - интерфейс Agilent 82350B PCI/GPIB
 - интерфейс Agilent 82351A PCIe/GPIB
 - шлюз Agilent E5810A LAN/GPIB
 - подключение по шине USB к измерительным приборам, поддерживающим протокол TMC
 - стандартный интерфейс RS-232
 - подключение по локальной сети к измерительным приборам, поддерживающим протокол VXI-11

Информация для заказа

W4000C-PRO Программное обеспечение Agilent VEE Pro 9.3

W4000C-STU Программное обеспечение Agilent VEE Pro 9.3 Student (только для студентов)

W4000C-EDU Программное обеспечение Agilent VEE Pro Education 9.3 (только для образовательных целей)

W4000C-U85 Обновление Agilent VEE Pro 8.5 до Agilent VEE Pro 9.3

W4000C-U80 Обновление Agilent VEE Pro 8.0 до Agilent VEE Pro 9.3

W4000C-U75 Обновление Agilent VEE Pro 7.5 и ниже до Agilent VEE Pro 9.3

W4000C-UEx Обновление Agilent VEE Express до Agilent VEE Pro 9.3

W4000C-E10 Программное обеспечение Agilent VEE Pro Education 9.3, опция на 10 лицензий – включает сертификат на право использования программного обеспечения для добавления 10 лицензий к программному обеспечению VEE Pro Education 9.3 (W4000C-EDU)

W4000C-0B0 без документации/пакет для образовательных целей – включает только сертификат на право использования программного обеспечения/только базовый пакет для образовательных целей (по умолчанию только для W4000C-STU и W4000C-E10)

Для VEE имеется руководство пользователя на русском языке

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/vee

Исчерпывающий выбор средств подключения

В течение более чем 30 лет интерфейс GPIB благодаря своей апробированной надежности был основным интерфейсом ввода-вывода измерительных приборов. Однако в настоящее время новые стандартные компьютерные шины USB и Ethernet (LAN) постепенно встраиваются в современные измерительные приборы и испытательные системы. Соединения между приборами выполняются обычно с помощью GPIB, однако преобразователи USB/GPIB и LAN/GPIB могут быть полезны при обновлении испытательной системы, когда появляется возможность использовать такие преимущества новых шин, как: простота соединений, возможность удаленного доступа к прибору, более высокая скорость передачи данных.

Интерфейс USB/GPIB 82357B

- Удобство подключения – автоматически конфигурируемое устройство (Plug&Play), возможность подключения в "горячем" режиме.
- Интерфейсы USB 2.0 (совместим с USB 1.1) и IEEE-488 (предусмотрено подключение до 14 приборов с интерфейсом GPIB)
- Максимальная скорость передачи 1,15 Мбайт/с
- Функция параллельного опроса (при одном опросе проверяются отклики 8 приборов)
- Стандартные библиотеки (Agilent IO Libraries Suite)

Высокопроизводительный интерфейс PCI/GPIB 82350B

- Удобство подключения – автоматически конфигурируемое устройство (Plug&Play)
- Стандартный интерфейс IEEE-488 (предусмотрено подключение до 14 приборов с интерфейсом GPIB)
- Встроенные буферы обеспечивают производительность ввода-вывода на уровне максимального быстродействия канала прямого доступа к памяти, реализуя скорость передачи данных до 900 Кбайт/с
- Функция параллельного опроса (при одном опросе проверяются отклики от 8 приборов)
- Стандартные библиотеки (Agilent IO Libraries Suite)

Высокопроизводительный интерфейс PCIe™-GPIB 82351A

- Удобство подключения – автоматически конфигурируемое устройство (Plug&Play)
- Стандартный интерфейс IEEE-488 (предусмотрено подключение до 14 приборов с интерфейсом GPIB)
- Высокая скорость передачи данных до 1,4 Мбайт/с
- Размер платы половинной высоты позволяет устанавливать её в ПК с меньшим конструктивом
- Гибкий соединитель x1 позволяет устанавливать плату в гнезда x1, x4 или x8 шины PCIe
- Стандартные библиотеки (Agilent IO Libraries Suite)

Шлюз LAN/GPIB E5810A

- Множество пользователей могут совместно использовать измерительные приборы с интерфейсом GPIB и дистанционно управлять ими через LAN
- Простота установки использования – встроенный цифровой дисплей, web-браузер и ПО для оказания помощи при конфигурировании
- Поддержка стандартного интерфейса 10BASE-T/100BASE-TX LAN и интерфейса RS-232
- Стандартные библиотеки (Agilent IO Libraries Suite)

Кабели

- 10833D Кабель GPIB (0,5 м)
- 10833A Кабель GPIB (1 м)
- 10833B Кабель GPIB (2 м)
- 10833C Кабель GPIB (4 м)
- 10833F Кабель GPIB (6 м)
- 10833G Кабель GPIB (8 м)

Адаптеры

- Адаптер 10834A позволяет установить первый кабель GPIB на удалении 2,3 см от задней панели, чтобы обеспечить достаточный просвет для других соединителей, переключателей и кабелей.



82357B



82351A

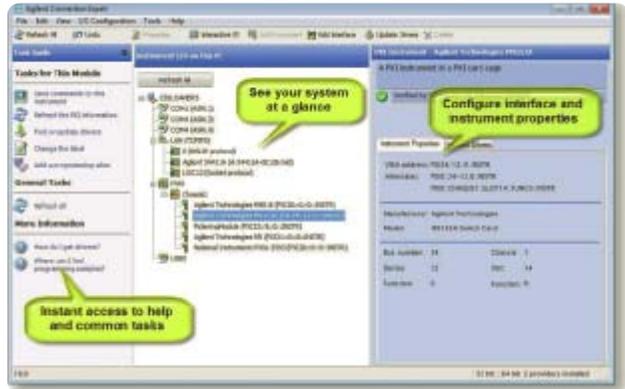


82350B



E5810A

- Автоматическая идентификация измерительных приборов, подключенных к ПК пользователя, и конфигурирование интерфейсов
- Совместимость с измерительными приборами различных производителей с интерфейсами AXIe, PXI, GPIB, USB, Ethernet/LAN, RS-232 и VXI
- Возможность работы в предпочтительной для пользователя среде разработки (Agilent VEE Pro, Mathworks MATLAB®, NI LabVIEW, Microsoft Visual Studio® и другие)



Набор библиотек ввода-вывода IO Libraries Suite 16.1

Технические характеристики

Поддерживаемые интерфейсы *

GPIB: стандарт IEEE 488.1

USB: USB 2.0 или ниже (с протоколом USBTMC или USBTMC-USB488)

LAN/Ethernet: стандартный LAN (с HiSLIP, LXI, VXI-11, SICL-LAN и сокетами)

RS-232/последовательный, FireWire® (IEEE 1394)

PXI: PXI, PXIe, PCI и PCIe

VXI: FireWire and GPIB-VXI (32- или 64-разрядная версии)

Поддерживаемые среды разработки и программное обеспечение ввода-вывода

VB6: VISA COM, VISA, SICL, Agilent 488, Excel VBA

C/C++, Managed C++: VISA COM, VISA, Agilent 488

Языки .NET (VB.NET, C#): VISA COM, VISA, Agilent 488

LabVIEW: VISA, Agilent 488

MATLAB: VISA

Служебные программы ввода-вывода

Connection Expert	Автоматически сканирует и конфигурирует операции ввода-вывода для приборов, позволяет быстро и легко осуществить подключение и отображает состояние интерфейсов и измерительных приборов.
Interactive IO	Позволяет пользователю быстро отсылать команды к приборам и считывать отклики.
Interactive LXI	Позволяет пользователю отсылать и принимать события LXI, контролировать и управлять прецизионными тактовыми сигналами приборов LXI.
IO Monitor	Позволяет пользователю контролировать и производить отладку вызовов ввода-вывода, сделанных на любых из поддерживаемых шин Agilent с помощью SICL, VISA, VISA COM или драйверов IM компании Agilent (в версиях после 18 сентября 2010 г.).
IO control	Удобный доступ к IO Libraries Suite из панели задач на экране ПК.
VXI resource manager	Обеспечивает конфигурацию соединения ПК и прибора с интерфейсом VXI по высокопроизводительной шине 1394 Firewire.
viFind32	Служебная программа отладки, использующая функции VISA для поиска ресурсов и построения их списка в окне консоли.

Системные требования для Agilent IO Libraries 16.1

Программное обеспечение ПК: операционная система

Windows 7 (32- или 64-разрядная) (версии Starter, Home Basic, Home Premium, Professional, Ultimate, Enterprise);
 Windows Vista SP1 и SP2 (32- или 64-разрядная) (версии Home, Home Premium, Business, Ultimate или Enterprise);
 Windows XP Pro или Home Edition с пакетом обновления Service Pack 3 или более поздним, только 32-разрядная

Аппаратные средства ПК

Процессор: Intel Pentium®, 600 МГц (рекомендуется 800 МГц или выше)

ОЗУ: 256 Мбайт (Windows XP), 1 Гбайт (Windows Vista или Windows 7)

Объем свободного дискового пространства: 1,5 Гбайт

Монитор: 800 x 600, 256 цветов

Устройство ввода: мышь Microsoft или совместимое указывающее устройство

Устройство для установки программ: CD-ROM

Соединение по сети Интернет для получения обновлений и драйверов

- 82357B
- 82350B
- 82351A
- E5810A
- 10833D
- 10833A
- 10833B
- 10833C
- 10833F
- 10833G
- 10834A

Agilent Advantage Services



Одним из важнейших приоритетов компании Agilent Technologies является обеспечение высочайшего уровня сервисного обслуживания Заказчиков. Для того чтобы Заказчики во всем мире имели возможность поддерживать свое тестовое оборудование в наилучшей форме, в компании Agilent Technologies работает широчайшая сеть сервисных центров, что позволяет нашим Заказчикам эксплуатировать контрольно-измерительное оборудование Agilent на протяжении десятилетий. Компания Agilent Technologies предлагает широкий спектр услуг по обслуживанию измерительного оборудования:

- Ремонт
- Калибровка/ Поверка
- Расширение гарантии
- Инсталляция
- Модернизация
- Комплексное сервисное обслуживание

Эти услуги могут быть приобретены как вместе с заказом прибора, так и отдельно после его покупки.

Сервисная стратегия Agilent Technologies

Основной стратегией компании Agilent Technologies в области сервиса и технической поддержки является полноценное обслуживание контрольно-измерительного оборудования Agilent.

Основными составляющими успеха сервисного обслуживания Agilent Technologies являются:

Высочайшее качество измерений

- Сервисная служба Agilent гарантирует соблюдение всех требований завода-изготовителя по ремонту и обслуживанию оборудования в течение всего срока службы
- Самая современная метрологическая лаборатория позволяет обслуживать все линейки оборудования Agilent Technologies, включая приборы высшего класса

Высокий уровень сервиса

- Agilent всегда предлагает наилучший сервис на рынке по качеству и скорости оказываемых услуг, подтверждаемый Аттестатами локальной Аккредитации.

Работа на перспективу

- Высокий уровень сервиса и качества измерений способствует укреплению позиций Agilent как мирового лидера в области измерительной техники и сильного партнера.

Сервисный центр Agilent Technologies в России

Новый сервисный центр Agilent Technologies открыт в России (Москве) в 2008 году в связи со значительным ростом парка измерительных приборов торговой марки Agilent в российских компаниях и является составной частью мировой системы Agilent по сервисному и техническому обслуживанию контрольно-измерительного оборудования (лицензия по ремонту средств измерений № 004019-Р от 23.10.2007 г.). Российский сервисный центр Agilent оказывает услуги по ремонту, поверке и калибровке приборов, проданных на территории России, в том числе через официальных дистрибьюторов. Для обеспечения бесперебойной работы российского сервисного центра были решены многие технические и организационные вопросы, в частности, вопросы ускоренного таможенного оформления запасных частей, создание склада запчастей и др. Инвестиции в сервисное подразделение Agilent Technologies составили в первый год около 1 млн. долларов, в последующие годы около 300 тыс. долларов ежегодно.

Виды услуг, оказываемых в Российском сервисном центре Agilent Technologies:

- Диагностика оборудования
- Ремонт
- Модернизация
- Комплексное сервисное сопровождение
- Расширение гарантии
- Поверка
- Калибровка

Квалификация и компетентность персонала, а также техническое оснащение сервисного центра Agilent являются решающими факторами успеха компании на мировом рынке и в России. Только специалисты официального сервисного центра Agilent обладают знаниями всех особенностей конструкции приборов, имеют доступ к полному комплексу документации и прямой контакт с разработчиками. Они точно соблюдают всю технологическую цепочку операций во время проведения сервисных работ. Тесное взаимодействие с мировой системой сервиса Agilent позволяет проводить регулярное обучение российских инженеров на заводах и сервисных центрах компании по всему миру, напрямую получать необходимую техническую консультацию от разработчиков приборов.

Сервисный центр Agilent в России оснащен современным оборудованием для проведения разных видов технического обслуживания, в том числе поверки и калибровки оборудования, которые проводятся в автоматическом режиме с высокой точностью измерений и выдачей детальных отчетов. Сервисный центр ориентирован на поддержку всего спектра оборудования компании Agilent Technologies, в том числе высокого уровня сложности, при этом более 95% всех приборов обслуживается непосредственно в Москве, что значительно сокращает сроки обслуживания и затраты на ремонт. Центр имеет метрологическую лабораторию и собственный склад запчастей. Кроме того, в случае необходимости в компании Agilent Technologies предусмотрена экспресс-доставка запчастей из Европы, которая позволяет существенно сократить сроки поставки. Для ремонта оборудования используются только оригинальные запасные части и комплектующие. Высокий уровень качества услуг позволил компании Agilent получить лицензию на ПОВЕРКУ основных линеек приборов до 40 ГГц. В настоящее время компания ведет работы по расширению этой лицензии по модельному ряду и частотному диапазону оборудования Agilent, продаваемого в России.



Диагностика

Сервисный центр Agilent проводит диагностику оборудования в течение гарантийного срока, а также после его окончания.

В случае выявления отклонений от спецификаций заказчику направляется заключение с рекомендациями по восстановлению характеристик приборов, включая перечень необходимых запасных частей и видов работ.

Для устройств, у которых закончился срок гарантии или сервисного договора, составляется предварительная смета на ремонтные и/или калибровочные работы. После ремонта заказчику предлагается провести Проверку отремонтированного оборудования.

Для приборов с Расширенной Гарантией Проверка после ремонта проводится бесплатно!

Ремонт (и модернизация)

Все ремонты подразделяются на следующие типы в зависимости от обязательств Agilent перед заказчиком:

- Гарантийный ремонт / Ремонт по Расширенной Гарантии
- Послегарантийный ремонт

Виды услуг по ремонту зависят от условий обслуживания и делятся на:

- Разовые
 - По Договорам комплексного обслуживания *
- * - сюда же входят опции по Расширенной Гарантии

Гарантийный ремонт

Компания Agilent обеспечивает техническую поддержку произведенного оборудования в течение гарантийного срока, который для большинства приборов составляет 1 год. При этом ремонтные работы и оригинальные запасные части поставляются бесплатно при условии, что оборудование эксплуатировалось в строгом соответствии с требованиями завода-изготовителя и целостность пломб на приборе не нарушена. Гарантия теряет свою силу, если в гарантийный период производился ремонт неуполномоченными лицами, а также если неполадки возникли вследствие неправильных условий эксплуатации оборудования и действий непреодолимой силы (пожара, природной катастрофы и т.п.) или существенных воздействий окружающей среды - в таких случаях ремонт проводится на платной основе.

Заявку на гарантийный ремонт можно сделать по телефону Сервисного Центра в Москве, а также по электронной почте tmo_russia@agilent.com или через web-систему Infoline.

Послегарантийный ремонт

Этот вид ремонта предусмотрен для обслуживания оборудования после окончания гарантийного срока.

При выполнении ремонта проводятся следующие виды работ:

- Диагностика
- Составление сметы (работа + запчасти)
- Выставление сметы и согласование ее с заказчиком
- Заказ запчастей (в случае отсутствия на складе в Москве)
- Выполнение самого ремонта
- Обновление сервисных нот
- Тестирование
- Проверка прибора (по требованию заказчика).



Для приборов с Расширенной Гарантией Проверка после ремонта проводится бесплатно!

При каждом платном ремонте пользователю предоставляется гарантия на 3 месяца на замененные запчасти и выполненные работы. Также у заказчика есть возможность за дополнительную плату приобрести дополнительную гарантию на 2 года на весь прибор. Стоимость дополнительной гарантии зависит от типа оборудования и срока его использования.

Разовый ремонт

Этот вид сервисного обслуживания используется, если прибор вышел из строя и требует срочного ремонта и для этого прибора не была приобретена опция по расширению гарантии (включая послегарантийные 2 года) или заключен сервисный договор.

Ремонт по Договору

Этот вид услуги возможен как для одного прибора, так и группы оборудования. Договор на сервисное обслуживание можно заключить





После каждого ремонта проводится базовое тестирование. Набор проводимых тестов зависит от прибора и характера устраненной неисправности.

Каждый прибор проходит проверку на сервисные ноты и обновление ПО. Для каждого прибора проводится контроль безопасности, чистка от пыли и грязи внутреннего пространства и разъемов.

Для приборов с Расширенной Гарантией делается бесплатная поверка.

Модернизация

Модернизация существующего оборудования проводится путем обновления его программного обеспечения и/или аппаратной части. Это позволяет расширить возможности оборудования и повысить его эффективность, а также снизить расходы на обеспечение необходимого уровня производительности.

Сервисный центр Agilent проводит установку программных и/или аппаратных частей в приобретенные ранее приборы.

Все необходимые компоненты приобретаются Заказчиком заранее до начала работ.

Некоторые обновления устанавливаются по рекомендациям разработчиков. В таких случаях модернизация оборудования проводится бесплатно при поступлении его в Сервисный Центр Agilent на любой вид сервисного обслуживания.

Сервисное сопровождение по договору

Сервисный центр Agilent предлагает сервисное обслуживание по договору на любое количество и любые типы приборов. В него могут быть включены любые услуги, предоставляемые сервисным центром для различного типа приборов: ремонт, калибровка, поверка, модернизация, профилактические работы. Предмет и условия договора определяются индивидуально исходя из требований Заказчика.

При заключении договора на складе резервируются запасные части и комплектующие для обслуживания оборудования по договору, заранее разрабатывается календарный план проведения работ (калибровки/поверки), что существенно сокращает время простоя оборудования.

Набор услуг, место, условия и сроки их предоставления, цена, схема оплаты и прочие условия определяются индивидуально, исходя из потребностей Заказчика.

Расширение гарантии

Для удобства пользователей и поддержки технических характеристик их оборудования в допустимых пределах, заявленных заводом-изготовителем, сервисный центр Agilent предлагает возможность расширить Гарантийные условия как по времени, так и по перечню услуг. Это становится возможным благодаря «сервисным опциям», которые приобретаются вместе с покупкой оборудования.

Сервисные опции - это соглашение на ремонт и/или калибровку и/или поверку оборудования Agilent на срок до 5 лет.

Опция оплачивается в момент ее приобретения и ее цена фиксируется на весь срок соглашения, что существенно сокращает время на процедуры согласования при каждом сервисном случае. Сами работы по ремонту и калибровке/поверке проводятся быстрее благодаря предварительному планированию запасных частей на складе и согласованному плану проведения калибровок/поверок. Таким образом, время простоя оборудования пользователя сокращается до минимума.

как при покупке нового оборудования, так и позже. Договор предполагает широкий набор услуг, их стоимость и схему оплаты, сроки, место и условия проведения работ и любые другие условия, которые согласовываются отдельно.

Сюда же относятся опции по расширению гарантии, приобретаемые либо вместе с покупкой нового прибора, либо в течение гарантийного срока, а также опция 2-х летней гарантии, приобретенная после проведения платного ремонта. До 95% всего продаваемого в России оборудования ремонтируется в московском сервисном центре Agilent. Ремонт в среднем занимает 2-3 недели по гарантии и сервисным договорам.

Почему ремонт надо доверять Agilent?

Сервисный персонал Agilent проходит регулярное обучение на заводе-изготовителе или сервисных центрах Европы и мира. При проведении ремонта используются диагностические средства и процедуры тестирования завода-изготовителя, а также оригинальные запасные части.



Стоимость продленной гарантии ниже, чем у сервисного контракта, и срок действия возможен до 5-ти лет, что обеспечивает защиту бюджета заказчика на сервисное обслуживание на этот промежуток времени. Дополнительную выгоду Вы можете получить при покупке Продленной Гарантии вместе с услугами по Поверке, в размере до 15% за 3-летнюю сервисную опцию и до 30% за 5 лет.

Как заказать Продленную Гарантию

При одновременном заказе с оборудованием:

R-51B-001-3C Расширенная Гарантия на 3 года

При отдельном заказе после приобретения оборудования:

H6584A-0Y6 Расширенная Гарантия на 3 года

Замечания:

- 1) Если у прибора закончился гарантийный срок к моменту заказа Продленной Гарантии, то потребуются дополнительная диагностика его работоспособности (оплачивается отдельно)
- 2) Для приборов с Расширенной Гарантией Поверка после ремонта проводится бесплатно!

Запрос-заявка на сервисное обслуживание

Для обслуживания приборов в Сервисном Центре Agilent в Москве необходимо сделать заявку:

Либо по телефону +7 (495) 797-39-30

(с 09:00 до 18:00, кроме субботы и воскресенья);

Либо по e-mail: tmo_russia@agilent.com, заполнив соответствующую форму:

Наименование: _____

Номер продукта: _____

Серийный номер: _____

Дата заявки: ДД/ММ/ГГГГ

Заказчик: _____

Контактное лицо: _____

Комментарий Заказчика: _____

Калибровка

Оборудование Agilent обладает высокоточными и стабильными характеристиками. Для поддержания стабильных показателей измерений завод-производитель рекомендует с определенной регулярностью проводить калибровку оборудования согласно типу прибора. Интервалы между калибровками могут увеличиваться, если статистика измерений за длительный промежуток времени показывает стабильные измерения прибора. Калибровка в Сервисном центре Agilent проводится согласно требованиям технической документации завода-изготовителя. По результатам калибровки выдается сертификат стандарта Agilent и полный протокол результатов измерений. Сервисный центр Agilent предлагает следующие виды калибровок:

- **Стандартная заводская калибровка Agilent** — полная калибровка прибора согласно спецификации и стандартам качества Agilent
- **Калибровка по специальным требованиям заказчика**

Стандартная калибровка Agilent

Калибровка проводится по тем же стандартам качества, что и при производстве оборудования на заводах-изготовителях Agilent. Таким



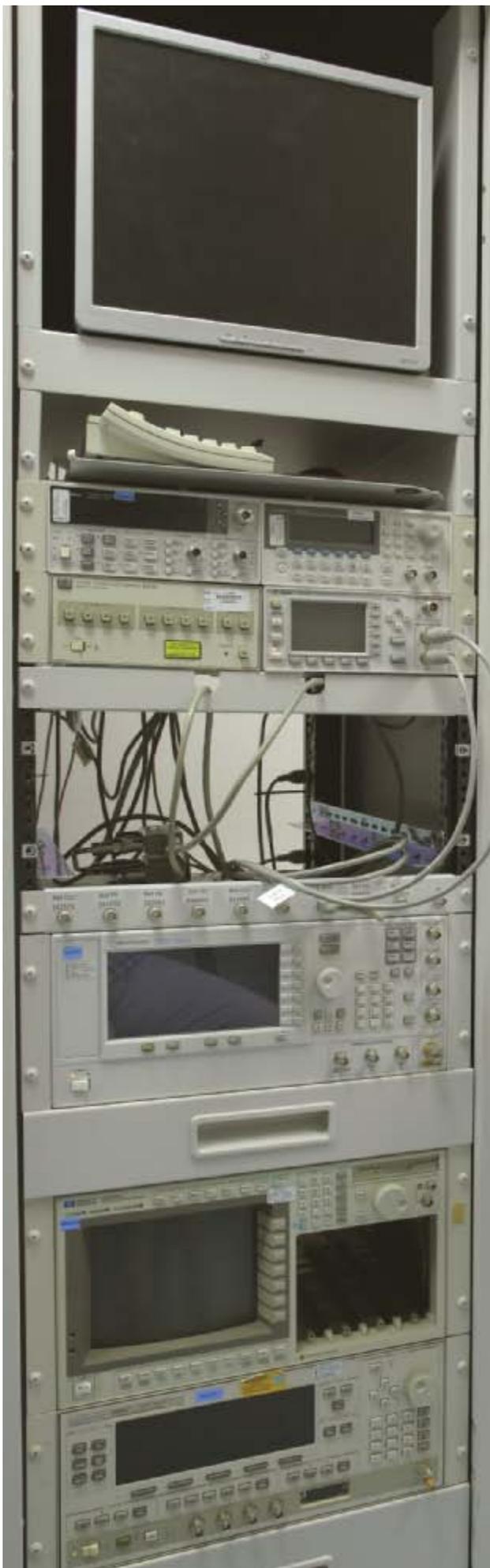
образом, пользователь получает прибор, показатели которого полностью соответствуют нормам, установленным для нового типа оборудования.

Калибровка проводится только для технически исправного оборудования. В случае если во время калибровки выявляются какие-либо неисправности оборудования, ремонт оплачивается заказчиком дополнительно (для не гарантийного оборудования, или купленного без Расширенной Гарантии или Сервисного контракта). В случае отказа от ремонта заказчик оплачивает работы по калибровке в соответствии с процентом выполненных работ.

Калибровка по специальным требованиям заказчика

В случае если заказчик использует только часть функций прибора (полоса частот, RF порты, или характеристики), есть возможность провести калибровку по специальным требованиям. В этом случае проверяются только заявленные заказчиком параметры, регулировка производится только в выбранном диапазоне. Это позволяет сократить время проведения калибровки и цену.





Данная калибровка возможна только при заключении сервисного договора, с детальным описанием объема проводимых работ. Стоимость договора зависит от тестируемых параметров и типа оборудования.

Калибровочные планы

Компания Agilent предлагает своим заказчикам Калибровочные планы на 3 и 5 лет на проведение периодической калибровки оборудования согласно требуемому интервалу калибровки. При этом заказчик будет проинформирован по электронной почте о предстоящей плановой дате калибровки и сможет согласовать ее новые сроки в случае необходимости. Данная услуга предоставляется при заключении сервисного договора, предусматривающего разовый платеж с фиксированной ценой на весь период действия договора.

Почему калибровку надо доверять Agilent?

Agilent проводит калибровку по всем необходимым параметрам, диапазонам и точкам тестирования.

- **Многие другие сервисные центры не используют тестовые процедуры завода-изготовителя и/или выполняют их в урезанном объеме**

В случае, если какая-либо тестовая точка находится за пределами допустимых значений, Agilent произведет все необходимые настройки и выполнит еще раз полную калибровку.

- **Многие другие сервисные центры не могут произвести настройки, и поэтому предлагают заказчику «ремонт», направляя при этом прибор в сервисный центр Agilent**

Каждая калибровка от Agilent включает в себя сертификат и полный отчет.

Как заказать услуги по калибровке

При одновременном заказе с оборудованием:

R-50C-01 1-3 Услуги по Калибровке на 3 года

При отдельном заказе после приобретения оборудования:

H6587A-0Y2 Услуги по Калибровке на 3 года

Замечание: услуги по Калибровочным планам не входят в услуги по Расширенной Гарантии и наоборот

ПОВЕРКА

Сервисный центр Agilent также предлагает услуги по проведению Поверки оборудования - первичной и периодической.

В 2009 году компания Agilent получила АККРЕДИТАЦИЮ на проведение услуг Поверки на частотомеры и анализаторы спектра до 18 ГГц, а уже летом 2010 года расширила свою аккредитацию до 40 ГГц с добавлением в список поверяемых приборов генераторов сигнала, осциллографов, анализаторов цепей и вольтметров.

Почему Поверку надо доверять Agilent?

Преимущества Поверки от Agilent:

- **Первичная поверка вместе с покупкой нового оборудования**
- **После ремонта (выполняется бесплатно для приборов, купленных с Расширенной Гарантией)**
- **Периодическая поверка**
- **Составление графиков поверки (при покупке Планов Поверки на 3 и 5 лет)**
- **Информирование заказчика о приближении срока окончания действия поверки**
- **Согласование новых сроков проведения поверок**
- **Полный детальный отчет результатов поверки**
- **Срок проведения поверки (в среднем 5 рабочих дней)**

Поверка приборов проводится в строгом соответствии с установленными методиками поверки.

Для приборов, успешно прошедших процедуру поверки, выписывается сертификат установленного образца и выдается полный отчет о проведенных измерениях.

Если прибор не прошел поверку, то будет выписано «извещение о непригодности». Параллельно таким заказчикам будет предложено сделать ремонт и повторно сделать поверку, «не выходя из сервисного центра Agilent».

Поверочные планы

Компания Agilent предлагает своим заказчикам Поверочные планы на 3 и 5 лет на проведение периодической Поверки оборудования. При этом заказчик будет проинформирован по электронной почте о предстоящей плановой дате поверки и сможет согласовать ее новые

сроки в случае необходимости. Данная услуга предоставляется при заключении сервисного договора, предусматривающего разовый платеж с фиксированной ценой на весь период действия договора.

Как заказать услуги по поверке

R-50C-565 Разовые услуги по поверке

R-50G-565 Договор на 1 год

R1665A-003 Договор на 3 года

R1665A-005 Договор на 5 лет

Замечание: услуги по Поверочным Планам не входят в услуги по Продленной Гарантии и наоборот.

Доставка оборудования в Сервисный Центр Agilent

Компания Agilent обеспечивает бесплатную доставку приборов в Сервисный Центр Agilent в Москву и обратно для Заказчиков, купивших приборы вместе с Расширенной Гарантией на 3 или 5 лет. Список городов и оформление заявки на бесплатную доставку можно узнать у администратора Сервисного Центра.

Пункты «Приема и Выдачи» оборудования Agilent

Для удобства проведения сервисных услуг в удаленных регионах России компания Agilent разработала программу «Приемных пунктов» приборов Agilent для Заказчиков, расположенных за пределами Московской области. В такие «пункты» заказчики могут сдать оборудование, требующее сервисного обслуживания, и там же получить обратно уже обслуженное оборудование.

О наличии таких пунктов можно узнать в Сервисном Центре Agilent в Москве.

Доступность к информации по интернет 24x7 Информационные услуги INFOLINE

Компания Agilent предоставляет своим заказчикам широкий спектр информации и сервисов по информационной системе Infoline: <http://www.agilent.com/find/service>. Данная система доступна на русском языке.

Вы можете легко и удобно:

- Проверить сроки действия гарантии
- Загрузить сертификаты по калибровке
- Узнать дату окончания технической поддержки
- И многое другое ...

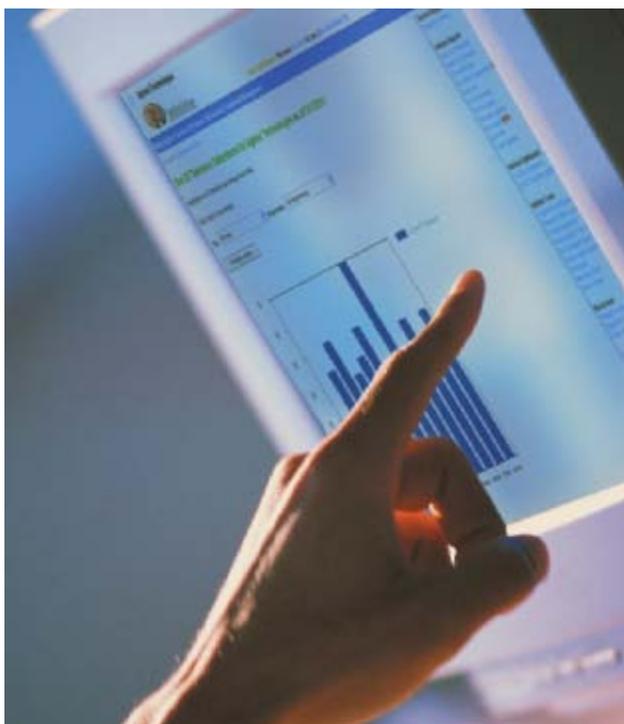
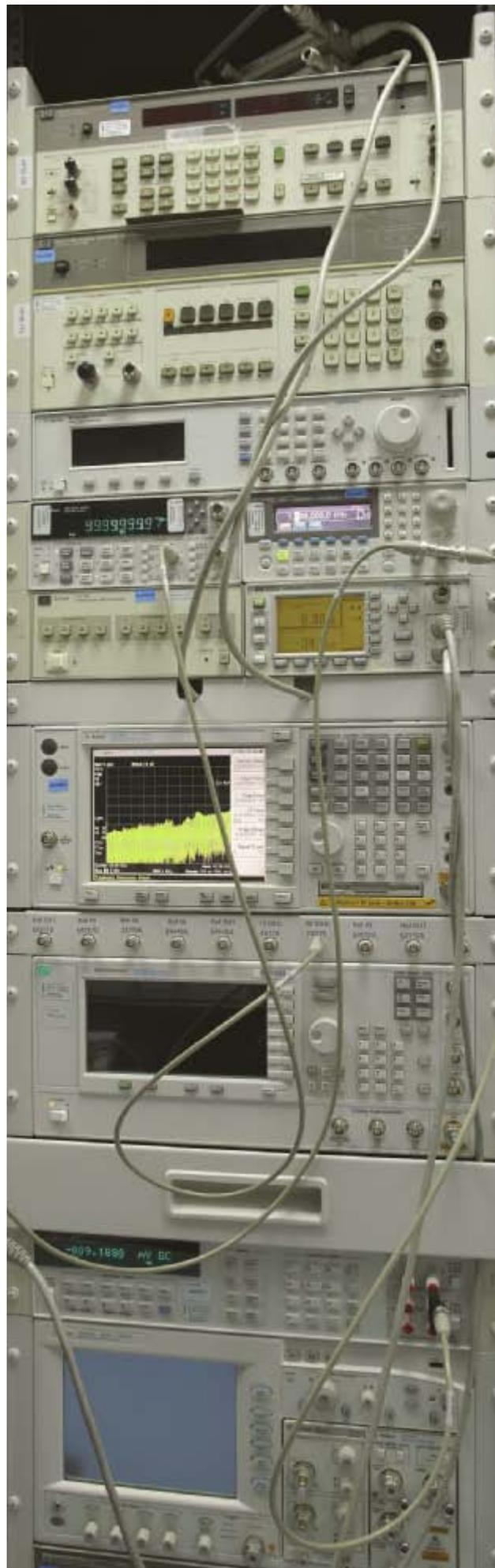
Контактная информация Сервисного Центра Agilent в России

Сервисный Центр Agilent Technologies

Адрес: Космодамианская наб. 52/1, г. Москва, 115054, Россия

Телефон: +7 (495) 797-3930 Факс: +7 (495) 797-3901

e-mail: tmo_russia@agilent.com; www.agilent.ru





В 2004-2012 гг. на русский язык были переведены и адаптированы руководства по эксплуатации и интерфейсы пользователя для более 135 серий приборов и приложений САПР. В 2003-2012 гг. получено более 135 сертификатов об утверждении типа средств измерений и 30 сертификатов двойного назначения.

Перечень приборов, на которые получены сертификаты об утверждении типа средств измерений:

Приборы ВЧ/СВЧ диапазонов:

Генераторы сигналов N9310A
 Генераторы сигналов MXG N5181A, N5182A, N5183A
 Генераторы сигналов серии PSG
 Генераторы сигналов серии ESG
 Анализаторы цепей серии ENA
 Анализаторы цепей серии PNA, PNA-L, PNA-X
 Анализаторы спектра N9010A
 Анализаторы спектра N9320A/B
 Антенно-кабельный тестер N9330A/B
 Анализаторы спектра N9340A/B
 Анализаторы сигналов серии PXA
 Анализаторы сигналов серии PSA
 Анализаторы спектра серии ESA
 Анализатор спектра серии MXA
 Анализаторы спектра серии EXA
 Анализаторы сигналов серии CXA
 Система измерения фазовых шумов E5505A
 PC анализатор N9912A
 Анализатор цепей N9923A
 Анализаторы ЭМС серии E740X
 Анализаторы источников сигналов E5052A/B
 с СВЧ преобразователем частоты E5053A
 Анализатор спектра/цепей/импеданса 4395A/4396B
 Система спектрального контроля E3238S/N6820E
 Измерители коэффициента шума N897xA
 Измерители мощности с измерительными блоками E4416A,
 E4417A, E4418B, E4419B

Осциллографы

Осциллографы серии 1000
 Осциллографы серии U160xA/B
 Осциллографы серии U2700A
 Осциллографы серии DSO 5000
 Осциллографы серии DSO/MSO 6000
 Осциллографы серии DSO 6014L, 6054L, 6104L
 Осциллографы серии DSO/MSO 7000A/B
 Осциллографы серии DSO/MSO 9000
 Осциллографы серии DSO/DSA 90000
 Осциллографы стробоскопические DCA-J 86100

Базовые измерительные приборы

Параметрические анализаторы B1500A,
 B1510A, B1511A, B1517A, E5288A
 Измерители параметров полупроводниковых приборов 4155C, 4156C
 Измерители LCR 4263B, 4284A, 4285A, E4980A
 Измерители параметров иммитанса U173xA/B
 Анализаторы импеданса E4991A, E4294A
 Измерители импеданса E4287A
 Измерители емкости U1701A
 Система сбора данных 34970A, 34980A

Токоизмерительные клещи U121xA
 Ручные мультиметры U124xA/B, U125xA/B, U127xA
 Мультиметры-калибраторы U1401A/B
 Мультиметры 3458A
 Мультиметры 34401A, 34405A, 34410A, 34411A, 34420A, U340xA, U3606
 Мультиметры U2741A
 Частотомеры серии 5313xA, 5315xA, 53181A
 Генераторы импульсов 81101A, 81110A, 81130A, 81150A
 Генераторы сигналов стандартной/произвольной формы 33210A,
 33220A
 Генераторы функций 33250A
 Логические анализаторы серий 1680/16800/16900
 Источники питания серий N5700A, N6700A, 603xA/B, 6500, 6600,
 661xC, 662xA, 5700, N8700, U8000A, 4360
 Источники питания модульные серий U272xA
 Генераторы шума N4000A, серии 346A/B/C
 Оптические рефлектометры серии E6000
 Ваттметры серии U19xA

Сертификаты двойного назначения:

Генераторы сигналов MXG
 Анализаторы цепей серии ENA, ENA-C
 Анализаторы цепей серии PNA, PNA-L, PNA-X
 Анализаторы сигналов серии PXA
 Анализатор спектра серии MXA
 Анализаторы сигналов серии CXA
 Анализатор спектра N9010A
 Анализаторы спектра N9020A
 PC анализатор N9912A
 Анализатор цепей N9923A
 Система спектрального контроля E3238S/N6820E
 Система измерения фазовых шумов E5505A
 Генераторы шума серии 346A/B/C
 Измерители RLC 4284A
 Измерители импеданса E4287A
 Анализатор спектра/цепей/импеданса 4395A/4396B
 Анализаторы импеданса E4491A, E4294A
 Анализаторы источников сигналов E5052A/B
 с СВЧ преобразователем частоты E5053A
 Система спектрального контроля E3238S/N6820E
 Осциллографы серии DSO 5000
 Измерители коэффициента шума N8900A
 Осциллографы DSO/MSO 6000
 Осциллографы DSO6000L
 Осциллографы серии DSO/MSO 7000
 Осциллографы DSO/MSO 9000
 Осциллографы DSO/DSA 90000A
 Осциллографы стробоскопические DCA-J 86100
 Генераторы шума серии N4000
 Тераомметр 4339B