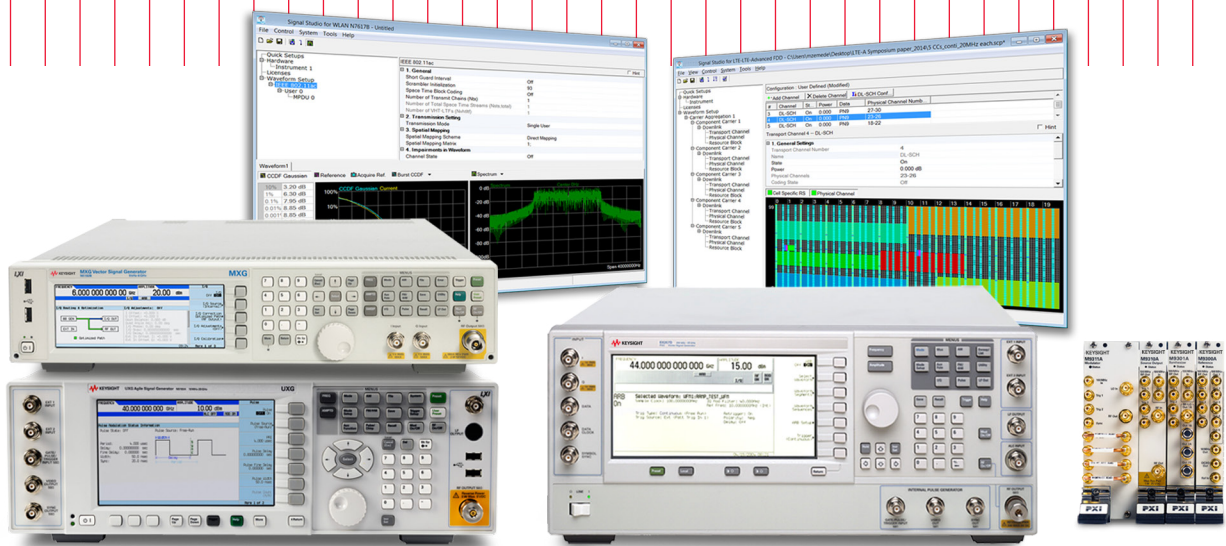


Keysight Technologies

Руководство по выбору генераторов сигналов Keysight



Введение

Компания Keysight предлагает широкий выбор генераторов сигналов – от генераторов модулирующего сигнала до СВЧ генераторов с диапазоном частот до 67 ГГц, а с внешними смесителями – до 1,1 ТГц. Все генераторы сигналов – как базовые, так и с расширенной функциональностью – обладают превосходными характеристиками для своего класса, отвечают требованиям разработки и изготовления радиотрансиверов и их компонентов и могут применяться для формирования широкого диапазона сигналов – от низкочастотных сигналов, используемых в навигации, до сигналов сотовой радиосвязи, радиолокационных и спутниковых сигналов миллиметрового диапазона. Каждый генератор обеспечивает точную и стабильную синтезированную частоту, калиброванный выходной уровень сигнала

и возможность дистанционного программирования. Типы модулированных сигналов простираются от аналоговых AM, ЧМ и цифровых I/Q видов модуляции до специальных форматов, используемых в GSM, W-CDMA, HSPA, LTE, LTE-Advanced, GPS и беспроводных сетях. Компания Keysight предлагает генераторы сигналов в нескольких конструктивных исполнениях, включая настольные приборы и модульные приборы в формате PXI.

Настоящее руководство по выбору генераторов сигналов, в котором представлены обзор и наглядное сравнение различных моделей, поможет вам выбрать наиболее подходящий генератор. Данный документ дополняет онлайн-программу выбора генераторов, доступную по ссылке www.keysight.com/find/sg.

Диапазон частот генераторов сигналов Keysight

		9 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	3 ГГц	6 ГГц	10 ГГц	40 ГГц	44 ГГц	70 ГГц
Генераторы СВЧ сигналов											
Настольные	Генератор сигналов с быстрой перестройкой частоты UXG										
	Векторный СВЧ генератор PSG										
	Аналоговый СВЧ генератор PSG										
	Аналоговый СВЧ генератор MXG										
	Аналоговый СВЧ генератор EXG										
	Генераторы ВЧ сигналов										
	Аналоговый ВЧ генератор PSG										
	Векторный ВЧ генератор MXG										
	Аналоговый ВЧ генератор MXG										
	Векторный ВЧ генератор EXG										
	Аналоговый ВЧ генератор EXG										
	Аналоговый ВЧ генератор N9310A										
Генераторы модулирующих сигналов											
Модульные	Генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала ¹	До 160 МГц									
	Интерфейсный модуль цифровых сигналов	До 400 МГц (последовательный режим); до 200 МГц (параллельный режим)									
	Векторный ВЧ генератор в формате PXI										
	Генератор немодулированных ВЧ сигналов в формате PXI										

¹ Подробную информацию о высококачественных генераторах модулирующих сигналов произвольной формы с аналоговой полосой до 5 ГГц см. по ссылке www.keysight.com/find/arbs

Категории приборов

Настольные и модульные генераторы сигналов в формате PXI

Располагающие мощным интерактивным аналитическим инструментарием, настольные генераторы сигналов отлично подходят для научных исследований, а также проверки и отладки схемотехнических решений. Настольные модели вырабатывают сигналы в диапазоне частот от ВЧ до СВЧ, и вы можете выбрать генератор в соответствии с конкретными требованиями.

Модульные генераторы сигналов в формате PXI не только идеально подходят для многоканальных и высокоскоростных измерений, но и позволяют уменьшить размеры контрольно-измерительных систем. Благодаря масштабируемости и гибкости можно создавать решения на основе одного системного контроллера, шасси и различных модульных приборов. Прикладное ПО, разработанное для настольных генераторов сигналов, применимо и в векторных генераторах сигналов формата PXI, что гарантирует воспроизводимость результатов измерений в процессе разработки устройства.

Векторные генераторы сигналов

Векторные генераторы сигналов или цифровые генераторы сигналов оснащены встроенным I/Q модулятором для создания сигналов со сложными форматами модуляции, такими как QPSK и 1024QAM. Объединение векторного генератора сигналов с генератором модулирующего IQ сигнала позволяет создавать практически любые сигналы в пределах информационной полосы, поддерживаемой системой.

Аналоговые генераторы сигналов

Аналоговые генераторы сигналов генерируют синусоидальные сигналы с опциональной возможностью AM, ЧМ, ФМ и импульсной модуляции. Максимальный диапазон частот аналоговых генераторов сигналов простирается от ВЧ до СВЧ. Большинство генераторов поддерживает свипирование по шагам и по списку, необходимое для измерения характеристик или калибровки пассивных устройств.

Генераторы сигналов с быстрой перестройкой частоты

Генераторы оптимизированы для быстрого изменения частоты, амплитуды и фазы сигнала и обладают уникальной возможностью выдавать фазово-когерентные сигналы на всех частотах. Такие характеристики, наряду с импульсной модуляцией и ЛЧМ, идеально подходят для тестирования РЛС и имитации работы систем радиоэлектронной борьбы (РЭБ).

Сравнение основных характеристик	4
Сравнение приложений, основных возможностей и ПО...	6
ПО Signal Studio.....	7
Настольные приборы	
Генераторы сигналов PSG	8
Генераторы сигналов серии X	10
Аналоговый ВЧ генератор	13
Генератор модулирующих сигналов и интерфейсный модуль.....	14
Модульные приборы	
Генераторы сигналов в формате PXI	15
Рекомендации по замене снятых с производства генераторов сигналов	17

Генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала

Генераторы модулирующих сигналов создают I/Q сигналы, используемые для таких сложных видов модуляции как QPSK, и могут работать в нескольких режимах:

- режим воспроизведения повторяющихся сигналов для тестирования компонентов;
- режим реального времени для подачи неповторяющихся/динамических сигналов при тестировании приемников;
- режим цифрового IQ входа или выхода для подачи сигнала на ПЛИС, ЦАП или АЦП.

Эмуляторы канала используются для имитации среды, через которую распространяются радиоволны. Они могут имитировать многолучевое распространение и многоканальное затухание для трансиверов систем SISO или MIMO и обычно используются для проверки чувствительности, пропускной способности или функционального тестирования устройств.

Программное обеспечение для создания сигналов

ПО для создания сигналов позволяет генерировать широкий диапазон специальных сигналов с помощью векторных генераторов сигналов. Эти генераторы могут создавать сигналы для измерения характеристик радиосистем и их компонентов при выполнении параметрического и функционального тестирования в НЧ, ВЧ и СВЧ диапазонах. ПО Signal Studio компании Keysight работает на ПК, а встроенные программы выполняются непосредственно в генераторах сигналов.

Сравнение основных характеристик – генераторы сигналов с быстрой перестройкой частоты и векторные генераторы сигналов

Характеристики	Настольные				Модульные
	Генератор сигналов с быстрой перестройкой частоты UXG	СВЧ генератор PSG	ВЧ генератор MXG	ВЧ генератор EXG	ВЧ генератор PXI
Модель	N5193A	E8267D	N5182B	N5172B	M9381A
Производительность	*****	*****	****	***	****
Диапазон частот	от 10 МГц до 40 ГГц	от 100 кГц до 44 ГГц	от 9 кГц до 6 ГГц	от 9 кГц до 6 ГГц	от 1 МГц до 6 ГГц
Время перестройки частоты (режим списка)	370 нс	9 мс	800 мкс	800 мкс	от <10 до 240 мкс
Режим свипирования	Норм., по списку, быстр. перестройка немодулир. сигнала	По шагам, по списку, лин. нарастание	По шагам, по списку	По шагам, по списку	По шагам, по списку
Выходная мощность (мин.)	-130 дБм	-130 дБм	-144 дБм	-144 дБм	-130 дБм
Выходная мощность (макс., 1 ГГц)	+10 дБм	+22 дБм (20 ГГц)	+24 дБм	+21 дБм	+19 дБм
Погрешность уровня (1 ГГц)	±1,5 дБ	±0,8 дБ (20 ГГц)	±0,6 дБ	±0,6 дБ	±0,4 дБ
Фазовый шум SSB (1 ГГц; отстройка 20 кГц)	-144 дБн/Гц (отстройка 10 кГц)	-143 дБн/Гц (отстройка 10 кГц)	-146 дБн/Гц	-122 дБн/Гц	-122 дБн/Гц
Гармонические составляющие (1 ГГц)	-50 дБн	-55 дБн	-35 дБн	-35 дБн	-34 дБн
Негармонические составляющие (1 ГГц)	-70 дБн	-88 дБн	-96 дБн	-72 дБн	-70 дБн (ном.)
Частота АМ	от 0 до 10 МГц	от 0 до 100 кГц	от 0 до 50 кГц	от 0 до 50 кГц	6,2 МГц
Девияция ЧМ (макс.)	5 % от частоты несущей или 600 МГц – меньшее значение	от 1 до 128 МГц	от 1 до 16 МГц	от 2,5 до 40 МГц	1,24 МГц
Девияция фазы ФМ (макс. в норм. режиме)	5 % от (частоты несущей)/(частоты модуляции), или 600 МГц/(частота модуляции), или 12п – меньшее значение	от 1 до 800 рад.	от 0,5 до 8 рад	от 1,25 до 20 рад	10 рад.
Мин. длительность импульсов	10 нс	20 нс	20 нс	20 нс	20 нс
Амплитуда вектора ошибок (LTE)	нет	0,8 %	0,2 %	0,2 %	0,32 %; 0,25 % на 900 МГц
Относительный уровень мощности в соседнем канале (3GPP W-CDMA TM1 64 DPCH)	нет	-64 дБн (16QAM, 10 ГГц)	-73 дБн	-73 дБн	-70 дБн
Полоса встроенного генератора модулирующих сигналов	нет	80 МГц	160 МГц	120 МГц	160 МГц
Полоса внешнего I/Q модулятора	нет	до 2 ГГц	до 200 МГц	до 200 МГц	нет
Память воспроизведения сигналов	нет	64 Мвыб	1024 Мвыб	512 Мвыб	1024 Мвыб
Режим генератора модулирующих сигналов	нет	Воспроизведение сигналов и режим реального времени IQ	Воспроизведение сигналов и режим реального времени	Воспроизведение сигналов и режим реального времени	Воспроизведение сигналов
Фазово-когерентная перестройка частоты	станд.	нет	нет	нет	нет
Ширина полосы ЛЧМ	10 % от частоты несущей	нет	нет	нет	нет
Коды описания (дескрипторы) импульсов	станд.	нет	нет	нет	нет

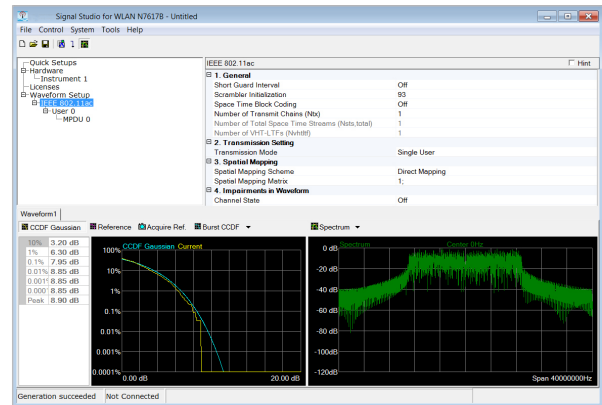
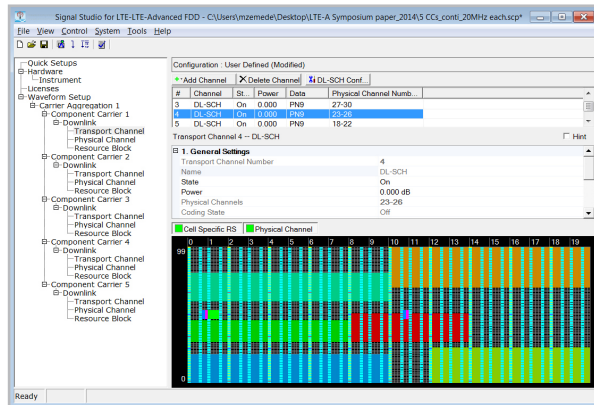
Сравнение основных характеристик – аналоговые генераторы сигналов

[illegible]

Сравнение приложений, основных возможностей и ПО

	Настольные			Модуль- ные	Настольные					
Приложения и ПО для создания сигналов	Генера- тор UXG	СВЧ ге- нератор PSG	ВЧ гене- раторы MXG и EXG	ВЧ ге- нератор PXI	СВЧ ге- нератор PSG	СВЧ ге- нераторы MXG и EXG	ВЧ гене- раторы MXG и EXG	ВЧ ге- нератор PSG	ВЧ ге- нератор N9310	Генера- тор PXB
	С быст- рой пере- стройкой частоты	Вектор- ный				Аналоговые				Гене- ратор модули- рующих сигналов
Встроенные функции прибора										
USB измеритель мощности			●			●	●			
Свипирование по шагам/по списку	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Свипирование линейным нарастанием		●			●			●		
АМ, ЧМ, ФМ и импульсная модуляция	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
НЧ генератор сигналов стандартной формы	●	●	●		●	●	●	●	●	
Специальная модуляция в режиме реального времени (PSK, QAM, FSK)		●	●							
Фазовый шум			●							
Многотональные сигналы, коэффициент мощности шума		●	●							
Шум (аддитивный белый гауссовский)		●	●							●
Импульсная последовательность	●		●			●	●			
Коэффициент ошибок на бит (BERT)			●							
SystemVue, MATLAB	●	●	●	●						●
Затухание в режиме реального времени										●
ПО Signal Studio										
Сотовая связь										
LTE и LTE-Advanced FDD/TDD, WCDMA/HSPA+, cdma2000®, 1xEVDO, GSM/EDGE/Evo, TD-SCDMA		●	●	●						●
Беспроводные сети										
WLAN 802.11a/b/g/j/p/n/ac/ah, мобильный WiMAX™, Bluetooth®		●	●	●						●
Fixed WiMAX		●	●	●						
Теле- и радиовещание										
DVB-T/H/T2/S/S2, DVB-C (J.83 Дополнение A/C), J.83 Дополнение B (DOCSIS DS), ISDB-T/Tmm, ATSC, ATCS-M/H, DTMB (CTTB), CMMB		●	●	●						●
T-DMB, DAB/DAB+/DMB-аудио, ЧМ стерео с RDS/RBDS			●	●						●
Обнаружение, позиционирование, слежение и навигация										
Создание импульсов		●	●							
Искажения многотональных сигналов, коэффициент мощности шума		●	●							●
GPS, ГЛОНАСС, Galileo, Beidou, SBAS, QZSS		●	●	●						●
ПО Wideband Waveform Center										
Wireless HD, WiGig, 802.11ad		●								

ПО Signal Studio



Упростите создание сигналов

Работаете ли вы с радиосигналом одного стандарта или интегрируете несколько стандартов в одном устройстве, простой доступ к нужным испытательным сигналам облегчает проверку и помогает обеспечить совместимость. Оптимизируйте работу с помощью программного обеспечения Signal Studio компании Keysight – гибкого набора инструментов для создания сигнала. Его образцовые сигналы с оптимальными характеристиками, проверенными специалистами Keysight, способствуют улучшению измерения характеристик и проверки разрабатываемых устройств.

При настройке Signal Studio вы можете:

- выбирать базовый или расширенный уровень возможностей с помощью масштабируемого комплекса опций;
- выбирать тип лицензии, максимально соответствующий стилю вашей работы и бюджету, включая фиксированную или переносимую лицензию и лицензию на пакет из 5 или 50 сигналов;
- использовать возможность подключения к множеству различных приборов Keysight.

Создайте и адаптируйте сигналы с помощью гибкой системы генерации сигналов, возможности внесения искажений, функции построения графиков, удобных интерфейсов, встроенной и онлайн-документации. Управляйте своим векторным генератором сигналов прямо из графического интерфейса программы и/или с передней панели прибора.

Используя векторный генератор сигналов с ПО Signal Studio,

Бесплатная пробная лицензия

Для ознакомления с интерфейсом пользователя и генерацией сигналов можно воспользоваться бесплатной 30-дневной пробной лицензией на ПО Signal Studio. Заказать пробную лицензию можно через интернет на странице www.keysight.com/find/SignalStudio_trial

вы сможете легко и быстро создавать требуемые сигналы.

ПО Signal Studio предназначено для следующих приложений:

Общие задачи

- Добавление джиттера
- Многотональный сигнал, коэффициент мощности шума
- Средство загрузки сигналов
- Тестирование усилителей мощности
- Специальные виды модуляции

Сотовая связь

- LTE и LTE-Advanced FDD/TDD
- W-CDMA/HSPA+, cdma2000, 1xEVDO, GSM/EDGE/Evo, TD-SCDMA
- Менеджер сценариев тестирования

Беспроводные сети

- WLAN 802.11a/b/g/j/p/n/ac/ad/ah
- DFS
- Мобильный WiMAX, фиксированный WiMAX
- Bluetooth, Bluetooth с низким энергопотреблением
- Wi-SUN 802.15.4g

Теле- и радиовещание

- DVB-T/H/T2/C/S/S2
- ATSC, ATSC-M/H, J.83B (DOCSIS)
- ISDB-T/TSB/TB/Tmm
- DTMB(CTTB), CMMB
- DAB/DAB+/DMB/T-DMB
- AM, ЧМ, ЧМ стерео, RDS/RBDS

Обнаружение, позиционирование, слежение и навигация

- Формирование импульсов
- GPS, GLONASS, Galileo, Beidou, SBAS, QZSS, РЛС

www.keysight.com/find/SignalStudio

Генераторы сигналов PSG

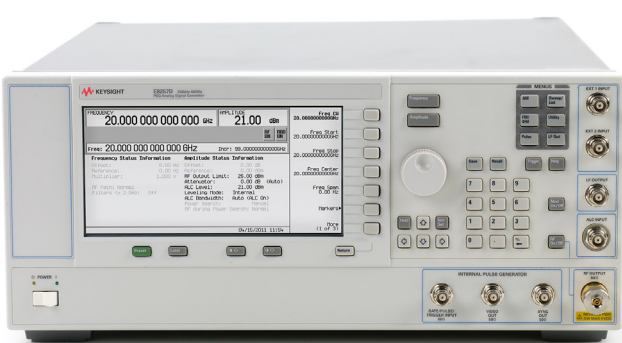
Генераторы СВЧ сигналов PSG являются самыми надежными в отрасли генераторами – тысячи приборов используются в сотнях лабораторий по всему миру. Благодаря эталонному уровню технических характеристик и постоянному расширению функциональных возможностей, генераторы PSG обеспечивают неизменно высокое качество сигнала, необходимое для передовых разработок.



Генератор СВЧ сигналов PSG Векторный генератор E8267D

- Измерение характеристик современных приёмников радиолокационных сигналов, имитация работы систем радиоэлектронной борьбы и тестирование систем спутниковой связи с помощью реалистичных широкополосных сигналов частотой до 44 ГГц
- Тестирование систем сотовой и беспроводной связи, устройств GPS и систем специальной связи с использованием встроенного генератора сигналов произвольной формы с полосой сигнала 80 МГц и генератора модулирующих сигналов, работающего в режиме реального времени
- Тестирование современных систем радиоэлектронной борьбы, РЛС и систем спутниковой связи с помощью ПО Signal Studio, векторного генератора PSG и широкополосного генератора сигналов произвольной формы, например, генератора Keysight M8190A с полосой сигнала до 2 ГГц
- Измерение характеристик фазированных антенных решеток и пеленгационных приёмников с использованием фазово-когерентных сигналов, создаваемых соединенными векторными генераторами PSG, число которых может достигать 16

www.keysight.com/find/E8267D



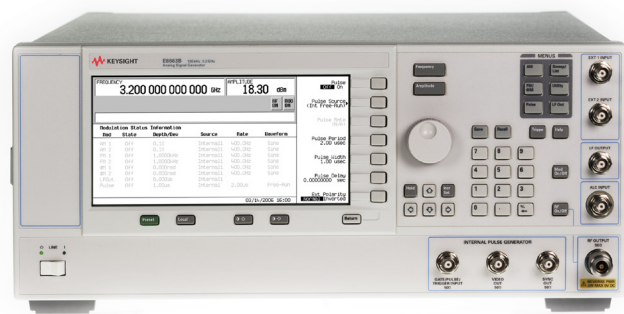
Генератор СВЧ сигналов PSG Аналоговый генератор E8257D

- Соответствует требованиям широкополосных систем тестирования: доступны модели с диапазоном частот от 100 кГц до 20, 31,8 , 40 , 50 и 67 ГГц (расширение диапазона частот до 1,1 ТГц с помощью СВЧ модулей)
- Тестирование силовых устройств и компенсация потерь в испытательной системе благодаря возможности генерирования сигналов с выходной мощностью более 1 Вт (+30 дБм)
- Чрезвычайно низкий уровень фазовых шумов (-91 дБн/Гц при отстройке 100 Гц и -126 дБн/Гц на частоте 10 ГГц при отстройке 10 кГц;) позволяет выполнять тестирование доплеровских РЛС, аналого-цифровых преобразователей и приёмников
- Всесторонний анализ характеристик устройств с помощью генератора PSG, вырабатывающего спектрально чистые сигналы с малой погрешностью уровня, минимальными искажениями и паразитными составляющими

www.keysight.com/find/E8257D

Основные характеристики	Векторный СВЧ генератор E8267D	Аналоговый СВЧ генератор E8257D
Диапазон частот	от 100 кГц до 44 ГГц	от 100 кГц до 70 ГГц
Время перестройки частоты	9 мс	9 мс
Выходная мощность (20 ГГц)	+22 дБм	+26 дБм
Погрешность уровня	±0,6 дБ	±0,6 дБ
Фазовый шум SSB (10 ГГц; отстройка 10 кГц)	-126 дБн/Гц	-126 дБн/Гц
Гармонические составляющие	-55 дБн	-55 дБн
Амплитуда вектора ошибки (QPSK)	0,8 %	нет
Относительный уровень мощности в соседнем канале (16 QAM)	-64 дБн	нет
Полоса встроенного генератора модулирующих сигналов	80 МГц	нет

Генераторы сигналов PSG



Генератор ВЧ сигналов PSG Аналоговый генератор E8663D

Аналоговый ВЧ генератор E8663D обладает самым малым в отрасли фазовым шумом для серийно выпускаемых генераторов. Благодаря опциональной функции аналоговой модуляции (АМ, ЧМ, ФМ и импульсной), превосходной точности уровня и высокой выходной мощности, E8663D отлично подходит для приложений с высокими требованиями, таких как разработка РЛС, измерение характеристик систем спутниковой связи, а также в тех случаях, когда необходим сверхмалошумящий гетеродин или опорный сигнал. Созданный на основе предыдущей модели 8663A, генератор E8663D обладает улучшенными характеристиками и полной программной совместимостью со своим предшественником, что обеспечивает гладкое обновление имеющихся контрольно-измерительных систем. Дополнительно предлагаются улучшенная модуляция узкими импульсами и увеличение мощности выходного сигнала.

www.keysight.com/find/E8663D

Основные характеристики	
Диапазон частот	от 100 кГц до 9 ГГц
Время перестройки частоты	9 мс
Выходная мощность	+23 дБм
Погрешность уровня	± 0,6 дБ
Фазовый шум SSB (1 ГГц; отстройка 10 кГц)	-143 дБн/Гц
Гармонические составляющие	-55 дБн

Модули миллиметрового диапазона для генератора сигналов PSG

Источники сигналов миллиметрового диапазона необходимы при разработке практически всех СВЧ систем. Модули умножения частоты от партнеров компании Keysight позволят легко расширить диапазон частот генератора E8257D или E8267D.

Модули миллиметрового диапазона компании OML, Inc.

Внешние мощные модули миллиметрового диапазона серии E8257DSxx в совокупности с высококачественным генератором PSG обеспечивают синтезированные испытательные сигналы миллиметрового диапазона для волноводов с диапазоном частот от 50 до 500 ГГц.



Модули миллиметрового диапазона компании VDI, Inc.

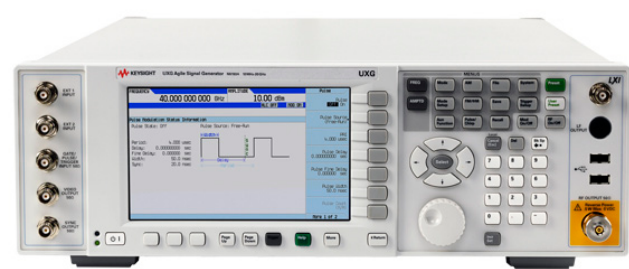
Внешние мощные модули миллиметрового диапазона серии E8257DVxx в совокупности с высококачественным генератором PSG обеспечивают синтезированные испытательные сигналы миллиметрового диапазона для волноводов с диапазоном частот от 50 ГГц до 1,1 ТГц.



www.keysight.com/find/sg_mmwave

Генераторы сигналов серии X

Генераторы сигналов серии X могут создавать сигналы для тестирования и проектирования устройств самого высокого класса. Пользуясь этими генераторами, вы получите лучшие в отрасли характеристики и уменьшите эксплуатационные расходы. Сочетание надежной и масштабируемой платформы с высокоэффективной калибровкой и встроенными диагностическими функциями позволит вам, купив прибор с характеристиками, необходимыми для решения сегодняшних задач, легко модернизировать его в соответствии с будущими потребностями.



Генератор сигналов с быстрой перестройкой частоты UXR

Генератор N5193A

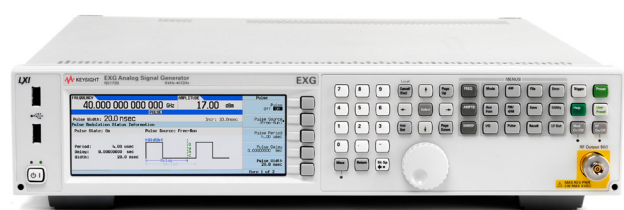
Генератор сигналов с быстрой перестройкой частоты UXR создает сложные реалистичные сигнальные сценарии, включающие несколько источников излучения, для тестирования систем радиоэлектронной борьбы. Генератор UXR может использоваться в качестве надежного гетеродина или настраиваемого имитатора источников радиоизлучения. Объединяя в себе аналоговые и векторные технологии, UXR предоставляет самые современные методы формирования сценариев сигналов.

Основные характеристики	N5193A UXR
Диапазон частот	от 10 МГц до 20 ГГц или 40 ГГц
Время перестройки частоты	370 нс
Время обновления частоты/амплитуды/ фазы	180 нс
Выходная мощность	от -130 до +10 дБм
Гармонические составляющие	-50 дБн
Негармонические составляющие	-70 дБн
Фазовый шум	-126 дБн (10 ГГц; отстройка 10 кГц)
Минимальная длительность импульса	10 нс

- Использование в генераторе UXR прямого цифрового синтеза (DDS) и ЦАП, разработанного компанией Keysight, позволяет перестраивать частоту, амплитуду и фазу в течение 180 нс и обеспечивать высокую стабильность фазы
- Поддержка дескрипторов (кодов описания) импульсов обеспечивает минимальное время настройки и создания длинных последовательностей импульсов с независимым управлением характеристиками импульсов
- Формирование импульсов длительностью от 10 нс с временем нарастания/спада 3 нс и отношением максимального уровня к минимальному 90 дБ, а также импульсных сигналов с линейной частотной модуляцией, частота которых изменяется в диапазоне от 10 до 25 % от частоты несущей
- Быстрая перестройка амплитуды сигнала в диапазоне до 80 дБ при использовании дополнительного аттенюатора и полный амплитудный диапазон 120 дБ для имитации сканирования антенны

www.keysight.com/find/N5193A

Генераторы сигналов серии X



Генератор СВЧ сигналов MXG Аналоговый генератор N5183B

Прецизионный аналоговый генератор спектрально чистых сигналов N5183B является альтернативой высокопроизводительному генератору PSG. С помощью этого прибора высотой всего 2U вы можете выполнять тестирование устройств на системном и модульном уровне.

- Генерация испытательных сигналов в диапазоне частот от 9 кГц до 13, 20, 31,8 или 40 ГГц
- Тестирование радиолокационных модулей и систем с минимальным в отрасли уровнем фазового шума ≤ 124 дБн/Гц (отстройка 10 кГц) и паразитными составляющими -75 дБн (несущая 10 ГГц)
- Характеристики N5183B близки к характеристикам генератора PSG, в то время как его высота составляет всего 2U
- Лучшее в отрасли время перестройки частоты, меньшее 600 мкс, способствует ускорению процесса калибровки

www.keysight.com/find/N5183B

Генератор СВЧ сигналов EXG Аналоговый генератор N5173B

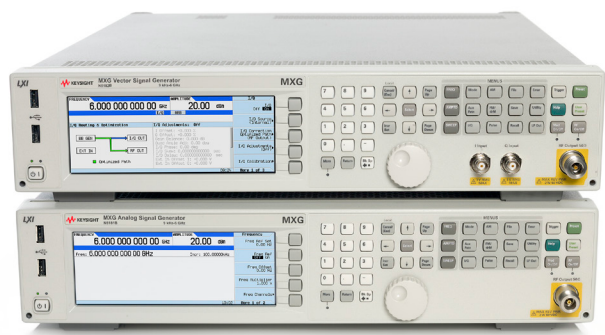
Аналоговый генератор сигналов N5173B EXG высотой 2U – это лучший выбор в случаях, когда разработчикам измерительной системы необходимо решение с оптимальным соотношением стоимости прибора и его производительности. Он обеспечивает формирование всех необходимых сигналов для параметрического тестирования широкополосных фильтров, усилителей, приемников и многих других устройств.

- Функции повышающего преобразования частоты гетеродина или блокировка по уровню несущей при тестировании приемников в диапазоне частот от 9 кГц до 13, 20, 31,8 или 40 ГГц
- Измерение характеристик широкополосных СВЧ устройств, например фильтров и усилителей, при высокой выходной мощности (+20 дБм на частоте 20 ГГц) и низком уровне гармоник (≤ 55 дБн) со ступенчатой регулировкой ослабления во всем диапазоне
- Возможность использования в качестве высокостабильного опорного генератора за счет встроенного термостатированного кварцевого генератора с уходом частоты менее $\pm 5 \times 10^{-10}$ в день
- Уменьшение размеров испытательного стенда за счет применения встроенного многофункционального генератора и интерфейса для подключения USB измерителей мощности

www.keysight.com/find/N5173B

Основные характеристики	Аналоговый СВЧ генератор MXG N5183B	Аналоговый СВЧ генератор EXG N5173B
Диапазон частот	от 9 кГц до 40 ГГц	от 9 Гц до 40 ГГц
Время перестройки частоты	600 мкс	600 мкс
Выходная мощность (20 ГГц)	+20 дБм	+20 дБм
Погрешность уровня (10 ГГц)	$\pm 0,7$ дБ	$\pm 0,7$ дБ
Фазовый шум SSB (10 ГГц)	-124 дБн/Гц	-101 дБн/Гц
Гармонические составляющие	-55 дБн	-55 дБн

Генераторы сигналов серии X



Генераторы ВЧ сигналов MXG Векторный генератор N5182B и аналоговый генератор N5181B

При проведении научных исследований векторный и аналоговый генераторы сигналов MXG серии X можно использовать в качестве «эталонного передатчика», чтобы повысить точность измерений. Если вы стремитесь достичь линейности ВЧ схемы или оптимизируете ресурсы канала, генераторы MXG дадут вам всё, что нужно: минимальный фазовый шум, низкий относительный уровень мощности в соседнем канале, канальное кодирование и многое другое. Узнайте реальные характеристики своих устройств и протестируйте их в пределах и за пределами рабочих режимов с помощью MXG.

- Измерение чувствительности приёмников РЛС или характеристик АЦП с самым низким в отрасли фазовым шумом
- Измерение нелинейности усилителей мощности с минимальным относительным уровнем мощности в соседнем канале и большой выходной мощностью
- Тестирование устройств 802.11ac с амплитудой вектора ошибки < 0,4 % или измерение характеристик усилителей сигналов с несколькими несущими с неравномерностью АЧХ < ± 0,2 дБ в полосе 160 МГц
- Выход за пределы стандартных требований приложений с помощью всеобъемлющего ПО Signal Studio для создания сигналов в режиме реального времени

www.keysight.com/find/N5182B
www.keysight.com/find/N5181B



Генераторы ВЧ сигналов EXG Векторный генератор N5172B и аналоговый генератор N5171B

Недорогие генераторы сигналов EXG серии X оптимизированы для производственного тестирования и обеспечивают высокую производительность и большое время безотказной работы. Аналоговые и векторные модели EXG создают сигналы, необходимые для базового параметрического тестирования компонентов и функциональной проверки приёмников. Генераторы EXG обеспечивают достаточный уровень тестирования по приемлемой цене.

- Максимальный запас по контролируемым параметрам при производственном тестировании за счет минимального относительного уровня мощности в соседнем канале
- Максимальная производительность за счет одновременного переключения частоты, мощности и типа сигнала менее чем за 800 мкс
- Быстрое и точное тестирование с помощью готовых сигналов, создаваемых в ПО Signal Studio на основе действующих стандартов
- Уменьшение высоты испытательного стенда до 2U за счет интеграции многофункционального генератора и интерфейса USB для датчика мощности

www.keysight.com/find/N5172B
www.keysight.com/find/N5171B

Основные характеристики	Векторный ВЧ генератор MXG N5182B	Аналоговый ВЧ генератор MXG N5181B	Векторный ВЧ генератор EXG N5172B	Аналоговый ВЧ генератор EXG N5171B
Диапазон частот	от 9 кГц до 6 ГГц	от 9 кГц до 6 ГГц	от 9 кГц до 6 ГГц	от 9 кГц до 6 ГГц
Время перестройки частоты	800 мкс	800 мкс	800 мкс	800 мкс
Выходная мощность	+24 дБм	+24 дБм	+21 дБм	+21 дБм
Погрешность уровня	± 0,6 дБ	± 0,6 дБ	± 0,6 дБ	± 0,6 дБ
Фазовый шум SSB (1 ГГц; отстройка 20 кГц)	-146 дБн/Гц	-146 дБн/Гц	-122 дБн/Гц	-122 дБн/Гц
Гармонические составляющие	-35 дБн	-35 дБн	-35 дБн	-35 дБн
Амплитуда вектора ошибки (LTE)	0,2 %	нет	0,2 %	нет
Относительный уровень мощности в соседнем канале (3GPP W-CDMA TM1 64 DPCH)	-73 дБн	нет	-73 дБн	нет
Полоса встроенного генератора модулирующих сигналов	160 МГц	нет	120 МГц	нет

Аналоговый генератор ВЧ сигналов



Генератор ВЧ сигналов Аналоговый генератор N9310A

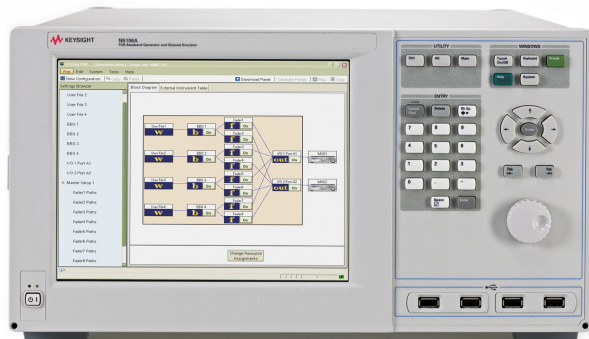
N9310A представляет собой генератор ВЧ сигналов общего назначения с полосой частот от 9 кГц до 3 ГГц. Обладая доступной ценой, высокой надежностью и множеством встроенных функций, он отлично подходит для производства, учебных лабораторий и сервисных организаций. Если вам требуется простой источник немодулированного сигнала, выберите генератор ВЧ сигналов N9310A, который обеспечит достаточную функциональность по минимальной цене.

- Оптимизирован для экономичного тестирования бытовой электроники, использования в целях обучения, обслуживания или ремонта
- Опциональный I/Q модулятор с полосой 40 МГц (только для внешних I/Q входов)
- USB интерфейс, поддерживающий быстросействующую флэш-память

www.keysight.com/find/N9310A

Основные характеристики	
Диапазон частот	от 9 кГц до 3 ГГц
Время перестройки частоты	10 мс
Выходная мощность	+13 дБм
Погрешность уровня	± 1,0 дБ
Фазовый шум SSB (1 ГГц; отстройка 20 кГц)	-95 дБн/Гц
Гармонические составляющие	-30 дБн

Генератор модулирующих сигналов и интерфейсный модуль



Генератор модулирующих сигналов и эмулятор канала PXB N5106A

Прибор PXB позволяет создавать сценарии тестирования и проверять устройства в реальных условиях с широким выбором параметров. Он предоставляет возможность настройки любых параметров сигналов для текущих и перспективных стандартов, созданных с помощью ПО Signal Studio компании Keysight. PXB позволяет моделировать условия распространения сигналов в режиме реального времени с помощью полностью параметризованной модели канала (затухание). Благодаря самому большому объему памяти воспроизведения, вы можете выполнять длинные тестовые последовательности и передавать более реалистичные сигналы. Кроме того, вы можете захватывать сигналы длительностью до 512 Мвыб и использовать их для последующей обработки.

Генератор PXB позволяет уменьшить число используемых приборов и упростить измерительную схему. Вам потребуется только один прибор для генерирования модулирующих сигналов нескольких форматов, моделирования затухания в канале в режиме реального времени и захвата сигналов. При этом можно создавать более 20 конфигураций, удовлетворяющих определенным требованиям тестирования. С помощью интерфейса пользователя прибора PXB и переключения внешних соединений с другими приборами эти конфигурации могут быть изменены в течение нескольких секунд.

- Полоса модуляции и захвата сигнала до 160 МГц
- Память воспроизведения и захвата сигнала 512 Мвыб на канал
- До шести генераторов модулирующих сигналов и 16 имитаторов затухания позволяют имитировать помехи, многолучевое распространение и тестировать системы MIMO

www.keysight.com/find/N5106A



Интерфейсный модуль цифровых сигналов N5102A

Интерфейсный модуль цифровых сигналов N5102A предлагает быстродействующие и гибкие цифровые входы и выходы для векторных генераторов сигналов MXG и EXG серии X, векторного генератора сигналов E8267D PSG, генератора модулирующих сигналов и эмулятора канала N5106A PXB. В режиме вывода вы можете воспроизводить реалистичные сигналы со сложными видами модуляции, используемыми в стандартах LTE, HSPA, W-CDMA, GPS или WLAN, цифровые видеосигналы, специальные импульсы и многие другие сигналы, и подавать их непосредственно на тестируемые цифровые устройства и подсистемы. В режиме ввода интерфейсный модуль передает входные цифровые сигналы на вход схемы модулирующего сигнала в генераторе сигналов, позволяя быстро и просто преобразовывать калиброванные аналоговые ПЧ, ВЧ и СВЧ частоты.

В обоих режимах работы интерфейсный модуль автоматически выбирает тип логики, формат данных, тактовую частоту и сигнализацию вашего устройства. Благодаря трехметровому удлинительному кабелю и широкому выбору типов разъемов, интерфейсный модуль легко подключается к тестируемому устройству, в большинстве случаев позволяя обойтись без специальной оснастки.

- До 400 МГц в последовательном режиме и до 200 МГц в параллельном режиме
- Работа от внутреннего или внешнего источника тактовой частоты или от тактовой частоты тестируемого устройства
- Независимые скорости передачи данных на входе и выходе; настраиваемые фаза и фазовый сдвиг тактовой частоты

www.keysight.com/find/N5102

Модульные генераторы сигналов в формате PXI



Векторный генератор сигналов в формате PXIe M9381A

Векторный генератор M9381A, оптимизированный для систем тестирования ВЧ устройств в процессе их разработки и производства, обеспечивает сочетание быстродействия и улучшенных характеристик, а также возможность реализации нескольких каналов на одном шасси. Созданный на основе гибкой, масштабируемой и модульной платформы, этот генератор может быть использован не только сегодня, но и в будущем.

- Уменьшение времени тестирования за счет малого времени перестройки амплитуды и частоты сигнала
- До 4 каналов на одном шасси и до 8 каналов на нескольких шасси за счет использования масштабируемой платформы
- Погрешность синхронизации каналов не более 1 нс, фазовая когерентность между каналами не более 1°
- Полоса модуляции до 160 МГц
- Простая интеграция в испытательную среду с использованием драйверов IVI-COM, IVI-C, LabVIEW и MATLAB

www.keysight.com/find/M9381A



Источник немодулированных ВЧ сигналов в формате PXIe M9380A

Гибкий и недорогой источник сигналов M9380A, обеспечивающий большую выходную мощность и точную регулировку амплитуды сигнала, – идеальное решение для применения в качестве гетеродина, добавления помех в испытательные сигналы и тестирования беспроводных устройств. Быстродействующая системная шина, наличие различных драйверов и программных интерфейсов делают его незаменимым при автоматизированном тестировании.

www.keysight.com/find/M9380A

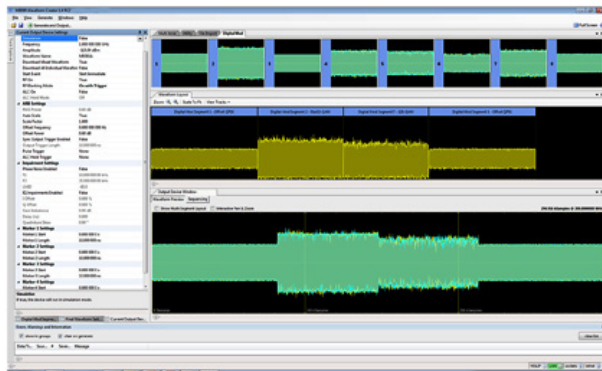
Поддержка и качество, гарантируемые компанией Keysight для приборов в формате PXI

Вы можете выполнять точные измерения с меньшими затратами, используя уникальную калибровку ВЧ модулей компании и стратегию быстрой и легкой замены модулей. Генераторы сигналов PXI Keysight калибруются на заводе, отгружаются с сертификатом калибровки, соответствующим стандартам ISO-9002 и NIST, и имеют трехлетнюю гарантию.

www.keysight.com/find/pxi-vsg

Основные характеристики	Векторный генератор сигналов в формате PXIe M9381A	Источник немодулированных ВЧ сигналов в формате PXIe M9380A
Диапазон частот	от 1 МГц до 6 ГГц	от 1 МГц до 6 ГГц
Время перестройки частоты	от <10 до 240 мкс	5 мс
Выходная мощность (1 ГГц)	+19 дБм	+19 дБм
Погрешность уровня	от ±0,4 до ±1 дБ	от ±0,4 до ±1 дБ
Фазовый шум SSB (1 ГГц; отстройка 20 кГц)	-122 дБн/Гц	-122 дБн/Гц
Гармонические составляющие	< -34 дБн	< -29 дБн
Амплитуда вектора ошибки (LTE)	0,32 %	нет
Относительный уровень мощности в соседнем канале (3GPP W-CDMA TM1 64 DPCN)	-70 дБн	нет
Полоса встроенного генератора модулирующих сигналов	160 МГц	нет

ПО Waveform Creator



ПО M9099 Waveform Creator

Программное обеспечение M9099 Waveform Creator упрощает создание сложных модулирующих и векторных сигналов, используемых при аттестации и тестировании устройств цифровой связи. Построенное на базе графического интерфейса пользователя с функцией перетаскивания мышью, Waveform Creator позволяет быстро создавать многоформатные, многоканальные сигналы с сегментами, смещаемыми как в частотной, так и во временной области. Благодаря модульному принципу построения, ПО работает с различными типами сигналов и может взаимодействовать как с векторными генераторами сигналов, так и с генераторами сигналов произвольной формы. Обеспечивается поддержка не только текущих, но и перспективных типов сигналов и приборов.

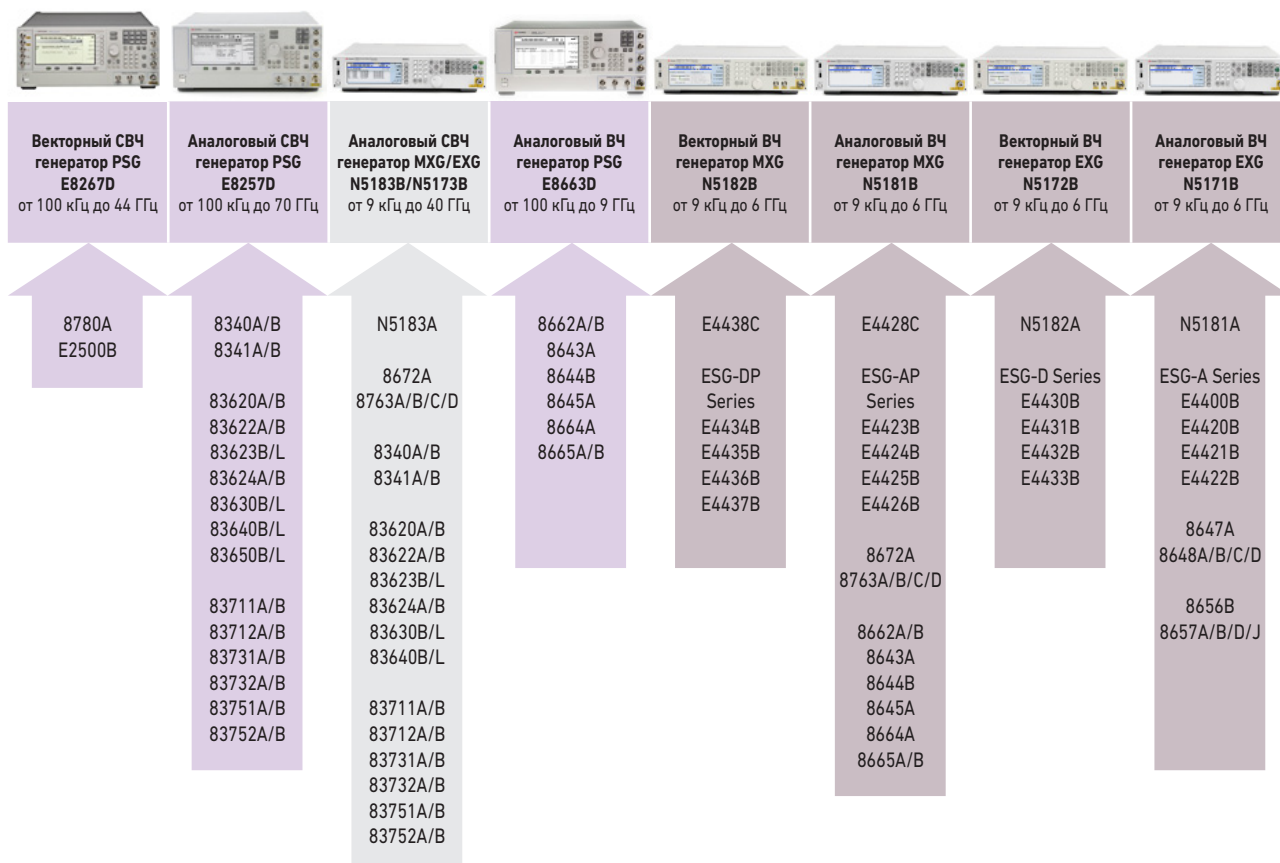
Опции ПО Waveform Creator:

- Цифровая модуляция
- Поддержка DOCSIS 3.1
- ПО SystemVue
- Запись сигналов в виде файла

www.keysight.com/find/m9099

Рекомендации по замене снятых с производства приборов

Тщательное планирование обновления и модернизации парка приборов максимально повысят эффективность, производительность и готовность вашей контрольно-измерительной системы, а также снизят риск перебоев производственного процесса и позволят сохранить конкурентоспособность. Генераторы сигналов Keysight PSG и серии X предназначены для эволюционной замены своих предшественников. Воспользуйтесь их гибкостью, скоростью, наличием современных интерфейсов и высокими рабочими характеристиками для замены снятых с производства генераторов сигналов Keysight.



Перейдите на ВЧ генераторы серии X
www.keysight.com/find/X-Series_SG_Migration

Перейдите на СВЧ генераторы
www.keysight.com/find/Microwave_SigGen_Migration

Используйте модульное решение для создания контрольно-измерительных систем
www.keysight.com/find/pxi

myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight

Персонализированное представление интересующей вас информации.



www.axiestandard.org

AXIe представляет собой открытый стандарт, основанный на AdvancedTCA®, с расширениями для контрольно-измерительных приложений. Компания Keysight входит в число основателей консорциума AXIe. ATCA®, AdvancedTCA® и логотип ATCA являются зарегистрированными в США товарными знаками PCI Industrial Computer Manufacturers Group.



www.lxistandard.org

LXI представляет собой интерфейс на основе Ethernet, пришедший на смену интерфейсу GPIB. Он обеспечивает более быстрый обмен данными и позволяет использовать в измерительных приборах веб-технологии. Компания Keysight входит в число основателей консорциума LXI.



www.pxisa.org

PXI (PCI eXtensions for Instrumentation) – это формат модульного высокопроизводительного вычислительного и контрольно-измерительного оборудования, предназначенного для работы в жестких производственных условиях.



Трехлетняя гарантия

www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty

Компания Keysight обеспечивает высшее качество выпускаемой продукции и минимальные общие эксплуатационные расходы. Подтверждением этому является стандартная трехлетняя гарантия на все предлагаемые приборы независимо от региона продажи.



Планы компании Keysight по гарантийному обслуживанию

www.keysight.com/find/AssurancePlans

Пятилетняя страховка защитит вас от внеплановых расходов, связанных с ремонтом и поверкой/калибровкой приборов.



www.keysight.com/go/quality

Система управления качеством Keysight Technologies, Inc. сертифицирована DEKRA по ISO 9001:2008.

Торговые партнеры компании Keysight

www.keysight.com/find/channelpartners

Получите двойную выгоду: богатый опыт и широкий выбор продуктов Keysight в сочетании с удобствами, предлагаемыми торговыми партнерами.

cdma2000® является зарегистрированным в США сертификационным знаком Ассоциации телекоммуникационной промышленности.

WiMAX™ является зарегистрированным товарным знаком WiMAX Forum®.

Товарные знаки Bluetooth® и логотип Bluetooth являются собственностью компании Bluetooth SIG, Inc., U.S.A. и лицензированы для компании Keysight, Inc.

www.keysight.com/find/sd