



Векторные генераторы сигналов: E8267D

- **Первый генератор сигналов СВЧ с встроенной векторной модуляцией до 44 ГГц**
- **Наличие универсальных средств создания формы сигналов и программы их коррекции**
- **Наивысший в отрасли уровень выходной мощности**
- **Превосходные характеристики фазового шума**
- **Плавное свипирование и возможность подключения к скалярному анализатору**
- **Характеристики фазового шума с опцией E8267-UNX:**
 –111 дБс/Гц при отстройке 100 Гц и
 –133 дБс/Гц при отстройке 10 кГц на частоте несущей 1 ГГц



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.

Векторный генератор сигналов E8267D

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 (fc > 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
- Улучшенная характеристика 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 функциями генерации векторно модулированных сигналов, включая:

- 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 НЧ, 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.

Baseband Studio

Baseband Studio является комплектом НЧ аппаратных и программных средств и принадлежностей, которые работают с векторными генераторами сигналов E8267D серии PSG и позволяют эмулировать сигналы в реально существующих условиях. Модуль интерфейса цифровых сигналов N5102A комплекта Baseband Studio позволяет осуществлять ввод и вывод НЧ сигналов в виде цифровых данных I/Q или ПЧ. ПК, оснащенный PCI-картой N5101A и программным обеспечением N5110B комплекта Baseband Studio для захвата и воспроизведения сигналов, позволяет воспроизводить длинные и уникальные сигналы в приборе серии PSG из НЖМД ПК или из памяти сигналов PCI-карты.

Подробнее см. на странице 55.

Программное обеспечение для создания сигналов

Программное обеспечение создания сигналов предназначено для формирования и генерации сигналов с помощью внутреннего НЧ генератора. Ниже приведены имеющиеся опции.

- Опция H00 3GPP W-CDMA FDD
- Опция H01 cdma2000 и IS-95-A
- Опция H17 Signal Studio для 802,11 WLAN
- Опция SP1 Signal Studio для введения джиттера
- Опция 403 Калиброванный шум (AWGN)
- Опция 408 Signal Studio для сигналов с многлучевым распространением
- Опция 420 Signal Studio создания импульсов
- Опция 421 Signal Studio для определения коэф-нта распыления спектра (NPR)
- N7613A Signal Studio для 802.16-2004 (WiMAX)
- N7619A Signal Studio для многоканальной OFDM UWB
- N7622A Набор инструментов Signal Studio

Подробнее см. на странице 35.

Технические характеристики

Частота

Диапазон¹

- 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 способность²

- НГ: 0,001 Гц
- Все режимы свипирования: 0,01 Гц

Точность установки

Старение: ± температурная зависимость ± зависимость от напряжения сети

Скорость переключения³

< 16 мс (типичное значение)

Смещение фазы

Регулируется с номинальным приращением 0,1°

Частотные диапазоны

Номер	Диапазон частот	Коэф-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	Опция UNR
Фактор старения	<±1 x 10 ⁻⁷ /год или <±4,5 x 10 ⁻⁹ /сутки после 45 суток	<±3 x 10 ⁻⁸ /год или <±2,5 x 10 ⁻¹⁰ /сутки после 30 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 плавного свипирования.

³ В пределах до 0,1 x 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.



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 $0,2 \times 10^{-6}$)

Опция UNR: Только 10 МГц (в пределах 1×10^{-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

Переключает 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	Максимальная скорость свипирования	Максимальный 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 главно перестраиваемых частотных маркеров)

Вид на экране: интенсивность по оси Z (яркость) или импульсы 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 8757D⁵

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, GMCK 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

Число таблиц: до 10 000, ограничено объемом памяти

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 указанного значения для диапазонов менее [0,00004% от несущей частоты или 140 Гц] 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:

$[(0,005\% \text{ от диапазона}) + (\text{время свипирования в секундах})] \pm \text{опора}$; 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 типичным 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 1E0) 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

типичными. Максимальная мощность в диапазоне от 35 до 55 °C обычно снижается не более чем на 2 дБ.



Выходной импеданс

50 Ом (номинальное значение)

KCB (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 (дБс при меньшем из значений: +10 дБм или максимальной мощности, указанной в ТУ)

Менее 1 МГц -28 дБс (типичное значение)

От 1 МГц до 2 ГГц -28 дБс

От 1 МГц до 2 ГГц (с опцией 1ЕН) -55 дБс²

От >2 ГГц до 20 ГГц -55 дБс

От >20 ГГц до 44 ГГц -45 дБс

Фазовый шум (НГ)

При смещении от несущей (дБс/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 UNR: улучшенный фазовый шум (НГ)

При смещении от несущей (дБс/Гц)

Частота	100 Гц норма (тип.)	1 кГц норма (тип.)	10 кГц норма (тип.)	100 кГц норма (тип.)
От 250 кГц до 250 МГц	-94 (-115)	-110 (-123)	-128 (-132)	-130 (-133)
От >250 до 500 МГц	-100 (-110)	-124 (-130)	-132 (-136)	-136 (-141)
От >500 МГц до 1 ГГц	-94 (-104)	-118 (-126)	-130 (-135)	-130 (-135)
От >1 до 2 ГГц	-88 (-98)	-112 (-120)	-124 (-129)	-124 (-129)
От >2 до 3,2 ГГц	-84 (-94)	-108 (-116)	-120 (-125)	-120 (-125)
От >3,2 до 10 ГГц	-74 (-84)	-98 (-106)	-110 (-115)	-110 (-115)
От >10 до 20 ГГц	-68 (-78)	-92 (-100)	-104 (-107)	-104 (-109)
От >20 до 28,5 ГГц	-64 (-74)	-88 (-96)	-100 (-103)	-100 (-105)
От >28,5 до 44 ГГц	-60 (-70)	-84 (-92)	-96 (-99)	-96 (-101)

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 дБс/Гц (типичное значение)

От >20 ГГц: <-141 дБс/Гц (типичное значение)

Опция UNT: АМ, 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 норм. полосы)

Полоса пропускания канала модуляции

Режим	Модулирующие 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	Модулирующие частоты (полоса по уровню 3 дБ)	
	Линейный режим	Экспоненциальный (log) режим (модуляция только в сторону уменьшения)
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 установленного 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% АМ <1,5%

90% АМ <4%

Широкополосная АМ

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

АМ, 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 характеристики для гармоник выше максимальной рабочей частоты прибора являются типовыми значениями.

² В режиме плавного свипирования (Опция 007), гармоники ниже 250 МГц составляют -28 дБс.

³ При калиброванной девиации и несущей частоте, отличие температуры от температуры в момент калибровки пользователем в пределах 5 °С.

⁴ Для несущей f_c <2 МГц АМ может использоваться, но параметры не нормируются. Характеристики АМ применимы при включенной АРМ и пиковой мощности в послышке меньше максимальной мощности, указанной в ТУ.



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 синус¹

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 внутреннего1 или внутреннего2, 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 модуляция² (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.)
Минимальная 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 видеосигнала³	<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 импульсами² (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.)
Минимальная 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 (относительно 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 видеосигнала³	<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 диапазон⁴: 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 модуляции⁵

Форматы: BPSK, QPSK, 16-256QAM ($\alpha = 0,3$, фильтр корень из Найквиста, частота следования символов 4 Мсимволов/с)

• ЕМ (модуль вектора ошибки): <1,2% СКЗ, <0,8% СКЗ (типичное значение)

• Исходное смещение

От 250 кГц до 3,2 ГГц: -45 дБс (типичное значение)

От 3,2 до 20 ГГц: -50 дБс (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 аттенюатора (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 аттенюатора 0 дБ. Пролетание видео сигнала уменьшается при включении ослабления аттенюатора.

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 аттенюатора 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, аттенюатор 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 015)

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)

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): 8 Мвыборок/канал (Опция 601)

64 Мвыборок/канал (Опция 602)

Длина (хранения): 1,2 Гвыборок в НЖМД объёмом 6 Гбайт (Опция 005)

Сегменты сигналов

Длина сегмента: от 60 выборки до 64 Мвыборки

Максимальное число сегментов: 8 192

Минимальная отводимая память: блоки по 256 выборки или 1 кбайт

Последовательности сигналов

Максимальное общее число сегментов: 16 384

Вид последовательности: непрерывно повторяющаяся

Максимальное число последовательностей: 16 384

Максимальное число сегментов в последовательности: от 1 до 32 768

Максимальное число повторений сегментов: от 1 до 65 536

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 дБс (типичное значение)

Фазовый шум: <-127 дБс/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, Jk/4DQPSK, 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 дБс ВЧ мощности <0 дБм (типичное значение)

От $>3,2$ ГГц до 20 ГГц: <-55 дБс ВЧ мощности <0 дБм (типичное значение)

НЧ генератор I/Q (режим реального времени) (опции 601/602)

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, BbT: 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: непрер. 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 ± 1 ГГц от несущей может быть ограничена частотами отсеки ВЧ канала.



Дистанционное управление

Интерфейсы

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

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 автоматизированными контрольно-измерительными системами, 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.

Защита информации

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 Technologies, Измерители мощности серии EPM компании Agilent

Самодиагностика

Внутренние диагностические программы проверяют большинство модулей (включая микросхемы) в состоянии предварительной установки. Каждый модуль считается прошедшим тестирование, если узловые напряжения находятся 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

Информация для заказа

Опции СВЧ векторных генераторов компании Agilent

Диапазон частот (требуемая опция)

E8267D-520 от 250 кГц до 20 ГГц

E8267D-532 от 250 кГц до 31.8 ГГц

E8267D-544 от 250 кГц до 44 ГГц

Низкий уровень фазового шума

E8267D-UNR улучшенные характеристики фазового шума

E8267D-UNX ультранизкий уровень фазового шума

Опора частоты и фазы

E8267D-HCC фазовая когерентность нескольких источников

Аналоговая модуляция

E8267D-UNT AM, ЧМ, ФМ и НЧ выход

E8267D-UNU импульсная модуляция

E8267D-UNW модуляция короткими импульсами

Аналоговое (плавное) свипирование

E8267D-007 обеспечивает аналоговое (плавное) свипирование и интерфейс для подключения к скалярному анализатору цепей

Соединители

E8267D-1ED выходной соединитель типа N (розетка) (только в опции 520)

E8267D-1EM перемещает все соединители на заднюю панель

Внутренний НЧ генератор с памятью

E8267D-601 внутренний НЧ генератор с памятью 8 Мвыборки

E8267D-602 Внутренний НЧ генератор с памятью 64 Мвыборки

E8267D-005 внутренний НЧМД объемом 6 Гбайт

E8267D-003 обеспечивает совместимость цифровых выходов с N5102A

E8267D-004 обеспечивает совместимость цифровых входов с N5102A

E8267D-SP2 динамическое установление последовательности

Широкополосные внешние входы I/Q

E8267D-015 широкополосные внешние входы I/Q (полоса 1 ГГц)⁴

E8267D-H16 дифференциальные внешние входы I/Q (полоса 2 ГГц)

Программное обеспечение для создания сигналов³

E8267D-408 Signal Studio для усовершенствованных функций по созданию многотоновых сигналов

E8267D-420 Signal Studio для создания импульсов

E8267D-421 Signal Studio для определения коэфф-та расщепления спектра (NPR)

E8267D-H17 Signal Studio для 802.11 WLAN

E8267D-SP1 Signal Studio для введения джиттера

E8267D-H00 тестовые сигналы с одной и многими несущими для прямого и обратного каналов связи W-CDMA FDD

E8267D-H01 тестовые сигналы с одной и многими несущими для прямого и обратного каналов связи cdma2000 и IS-95-A

E8267D-403 калиброванный шум (AWGN) с полосой ВЧ 80 МГц

N7613A-102 Signal Studio для 802.16-2004 (WiMAX)

N7622A набор инструментов Signal Studio

¹ Запоминание и вызов из памяти параметров фильтров пользователя и состояний прибора при установленной опции 005 (НЧМД) 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 одной из следующих опций: 002, 601 или 602 (НЧ генератор).

⁴ Опция UNR снимается с производства с 1 сентября 2006 года.