



Генераторы сигналов. Каталог

СОДЕРЖАНИЕ

Инновационные технологические достижения в коммуникационных сетях

Необходимость передачи больших объёмов данных стимулирует повсеместные инновации.

В отрасли беспроводной связи грядут большие перемены, охватывающие множество систем. Переход от 4G к 5G позволяет резко увеличить пропускную способность сетей сотовой связи. Спутниковые сети обеспечивают высокоскоростную передачу данных из любой точки земного шара. Диапазон Wi-Fi 6 ГГц увеличивает пиковую пропускную способность за счет доступного и нелицензированного спектра шириной 1,2 ГГц.

Передовые радиолокационные технологии обеспечивают превосходное разрешение на высоких частотах в приложениях оборонного назначения и обеспечения безопасности.

Для достижения более высоких скоростей связи требуется больший спектр, более высокие частоты, более широкая полоса, сложные виды модуляции и множественный ввод-вывод. Использование узких диаграмм направленности помогает снизить потери при распространении сигнала более высокой частоты.

Компания Keysight предлагает широкий выбор приборов, формирующих испытательные сигналы для эффективного тестирования ваших устройств. Выберите генератор сигналов и измерительное программное обеспечение, которые помогут максимально эффективно использовать ваш опыт, знания и творческие способности для решения задач проектирования.

Обеспечьте высокопроизводительное тестирование ВЧ приёмников и компонентов

Существует много способов исследования поведения разрабатываемого устройства. Независимо от того, оцениваете ли вы радиочастотные характеристики приемника или измеряете параметры ВЧ компонентов, генераторы сигналов Keysight сформируют все необходимые сигналы – простые и сложные, чистые и искажённые – для проверки разрабатываемого устройства в рабочем и предельном режимах.

ТЕСТИРОВАНИЕ ВЧ ПРИЕМНИКА

Тесты ВЧ приёмника позволяют количественно оценить его характеристики при наличии искажений в тракте распространения сигнала между передатчиком и приёмником.

ВЧ приёмник должен пройти тестирование по различным сценариям:

- подача на вход сигнала максимального и минимального уровня
- помехи, блокирование, интермодуляционные искажения и затухание
- измерение излучаемых и кондуктивных помех

Независимо от того, работаете ли над одним видом радиосигнала или интегрируете в беспроводное устройство несколько различных радиоинтерфейсов, легкий доступ к нужным тестовым сигналам упрощает проверку и помогает обеспечить совместимость. Ускорьте работу благодаря программному обеспечению **PathWave Signal Generation**, которое предлагает гибкий набор инструментов, ускоряющих создание испытательных сигналов.



ИЗМЕРЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ВЧ КОМПОНЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ГЕНЕРАТОРА СИГНАЛОВ И АНАЛИЗАТОРА СИГНАЛОВ

Для полного измерения характеристик ВЧ компонентов нужно знать показатели смоделированного входного и измеренного выходного сигналов. Тестирование реакции на входные воздействия с целью измерения комплементарной интегральной функции распределения, гармоник, точки пересечения по интермодуляционным составляющим третьего порядка, мощности в соседнем канале и модуля вектора ошибок, позволяет оценить характеристики ВЧ компонентов в различных условиях, чтобы добиться лучших компромиссов при разработке. Генераторы сигналов и анализаторы сигналов Keysight предлагают:

- мощные возможности измерения характеристик ваших разработок
- широкие полосы частот для подачи испытательных сигналов и анализа реакции на их воздействие
- множество прикладных программ, упрощающих создание и анализ сигналов с целью оценки характеристик ВЧ компонентов

Создавайте нужные сигналы с широкой линейкой наших генераторов

Вы создаете системы тестирования для определенного этапа разработки технологии, приложения или продукта, например, для исследования, проверки, верификации или производства. Некоторые системы тестирования, например, предназначенные для смартфонов, планшетов и других потребительских товаров, должны быть быстродействующими, недорогими и простыми в настройке и обновлении. Другие, предназначенные, например, для испытаний спутниковых систем, стоят несколько миллионов долларов, являются сложными и должны обеспечивать высококачественные измерения для обеспечения функциональности, точности и надёжности работы оборудования на орбите. Мы предлагаем широкий спектр приборов для создания нужных вам сигналов.

ТИПЫ ГЕНЕРАТОРОВ СИГНАЛОВ

Векторные или цифровые генераторы сигналов имеют встроенный I/Q модулятор для создания сложных видов модуляции, таких как QPSK, 1024QAM и мультиплексирование с ортогональным разделением частот.

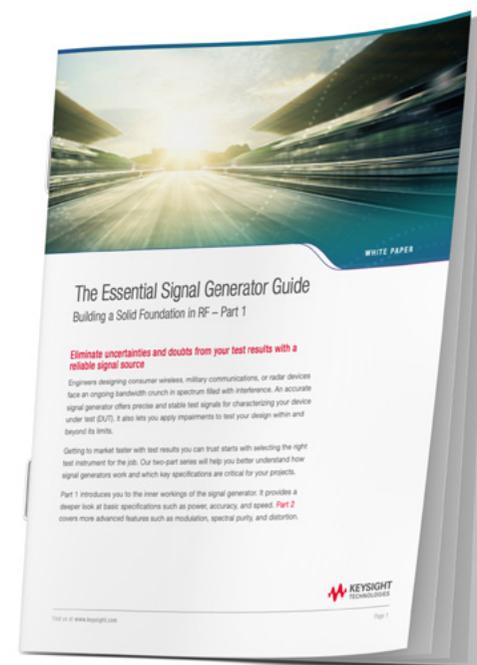
Аналоговые генераторы формируют синусоидальный сигнал с возможностью добавления амплитудной, частотной, фазовой и импульсной модуляции.

Генераторы сигналов с быстрой перестройкой частоты оптимизированы для быстрого изменения частоты, амплитуды и фазы сигнала. Они также обладают уникальной способностью в любой момент обеспечивать когерентность по фазе на всех частотах.

ФОРМ-ФАКТОРЫ ПРИБОРОВ

В течение жизненного цикла продукта потребности в тестировании меняются от неограниченных до вполне достаточных. Лабораторные генераторы сигналов хорошо подходят для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ или проверки спроектированных устройств, поскольку инженерам необходимо плотно взаимодействовать с прибором для анализа и устранения неисправностей в их разработках. Модульные генераторы сигналов в формате PXI идеально подходят для задач, требующих многоканальных измерений, высокой скорости тестирования и малой занимаемой площади.

Компания Keysight обеспечивает стабильные результаты измерений приборами любых форм-факторов. Краеугольным камнем является наша приверженность с обеспечению целостности измерений, которая позволяет вам сосредоточиться на том, что необходимо, и оптимизировать всё, позволяющее этого добиться.



Векторный генератор сигналов VXG настольного (M9384B) и модульного (M9383B) исполнения

Управляйте самыми сложными сигналами с помощью векторных генераторов

Удовлетворяйте свои требования к тестированию благодаря широчайшему выбору генераторов сигналов с лучшими характеристиками в каждом классе, независимо от того, требуется ли вам отслеживаемое решение метрологического класса или экономичный генератор сигналов базового уровня. Типичными областями применения векторных генераторов сигналов являются:



Телекоммуникации



**Космическая
и спутниковая связь**



**Связь специального
назначения**



Радиоэлектронная борьба



Радиолокация



Автомобильная электроника

ЛИДЕРСТВО В ОБЛАСТИ ТЕСТИРОВАНИЯ В СВЧ И МИЛЛИМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНАХ

Беспроводные системы следующего поколения, такие как 5G и перспективная беспроводная связь, а также военные и автомобильные радары, продолжают движение в сторону более высоких частот, более широкополосных сигналов и более сложных видов модуляции. Шумы и чрезмерные потери при распространении в этих беспроводных системах снижают качество сигнала, увеличивают сложность тестирования и погрешности измерений. Мы предлагаем генераторы сигналов с гарантированно высокими характеристиками, обеспечивающие чистоту сигнала, выходную мощность и модуляцию, необходимые для ускорения внедрения ваших инноваций.

Форм-фактор	Программный продукт	Диапазон частот	Полоса ВЧ (внутр./внешн.)	Уровень фазового шума в одной боковой полосе (на частоте 10 ГГц, отстройка от несущей 10 кГц)	Максимальная выходная мощность (на частоте 20 ГГц)
Настольные	E8267D PSG	от 100 кГц до 44 ГГц ¹	80 МГц / 4 ГГц	-126 дБн/Гц	+22 дБм
	M9384B VXG	от 1 МГц до 44 ГГц ¹	2 ГГц ² / 4 ГГц	-126 дБн/Гц	+21 дБм
Модульные	M9383B VXG	от 1 МГц до 44 ГГц ¹	2 ГГц / 4 ГГц	-126 дБн/Гц	+21 дБм
	M9383A	от 1 МГц до 44 ГГц ¹	1 ГГц / 2 ГГц	-118 дБн/Гц	+20 дБм

¹Увеличение максимальной частоты до 1,1 ТГц с помощью КВЧ модулей расширения диапазона частот.

²Получение полосы до 4 ГГц при объединении каналов.

Векторный генератор сигналов E8267D PSG

Высокопроизводительный полностью интегрированный векторный генератор СВЧ сигналов создает реалистичные широкополосные сигналы систем РЭБ, РЛС и спутниковой связи в диапазоне от 100 кГц до 44 ГГц.



ДОБЕЙТЕСЬ МАКСИМАЛЬНОЙ УВЕРЕННОСТИ В ХАРАКТЕРИСТИКАХ ВАШИХ УСТРОЙСТВ С САМЫМ СОВЕРШЕННЫМ В МИРЕ ГЕНЕРАТОРОМ СИГНАЛОВ

СВЧ ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ M9384B VXG

- Упростите тестирование системы с помощью первого в мире двухканального векторного генератора сигналов до 44 ГГц с полосой модуляции 2 ГГц.
- Преодолейте проблему потерь КВЧ сигнала при тестировании по радиоэффиру благодаря самому высокому в отрасли отношению выходной мощности к EVM и минимальному относительному уровню мощности в соседнем канале.
- Ускорьте цикл разработки продукции и обеспечьте уверенность в характеристиках ВЧ компонентов с помощью ПО PathWave Signal Generation.



СВЧ генератор сигналов M9384B VXG



Improving Amplitude Accuracy with Next-Generation Signal Generators

Generate True Performance

Signal generators offer precise and highly stable test signals for a variety of components and systems test applications. In an RF test system, you extend the measurement accuracy from the signal generator's output to the device under test (DUT). The nature of the cables, components, and switches in the paths between the instruments and the DUT can degrade the measurement accuracy.

This whitepaper will help you improve the amplitude accuracy of your measurements that involve signal generators. Before learning why amplitude accuracy matters and how to optimize amplitude accuracy, let's start with the fundamentals of RF power measurements.



Page 1

Find us at www.keysight.com

ИЗМЕРЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК, АНАЛИЗ И ОТЛАДКА РАДИОЧАСТОТНЫХ СИГНАЛЬНЫХ ТРАКТОВ

ВЧ генераторы сигналов используются для тестирования ВЧ компонентов, приемников, передатчиков и систем. Погрешность измерения амплитуды является критическим фактором для ВЧ систем тестирования. В подобной системе необходимо обеспечить требуемую точность измерений от выхода генератора сигнала до тестируемого устройства (ТУ). Свойства кабелей, разъёмов и коммутаторов в трактах между приборами и ТУ могут ухудшить точность измерений.

ИСПЫТЫВАЙТЕ РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ УСТРОЙСТВА В ПРЕДЕЛЬНЫХ РЕЖИМАХ

Предназначенные для создания сигналов, позволяющих тестировать самые передовые разработки и продукты, генераторы сигналов серии X и векторные трансиверы VXT предлагают лучшую в своём классе производительность и низкую стоимость владения. Проверенная масштабируемая платформа в сочетании с недорогой калибровкой и встроенными средствами диагностики позволяет платить только за те функции, которые нужны сегодня, а затем легко обновлять прибор в соответствии с будущими требованиями.

Форм-фактор	Продукт	Диапазон частот	Полоса ВЧ (внутр./внешн.)	Уровень фазового шума в одной боковой полосе (на частоте 1 ГГц, отстройка от несущей 20 кГц)	Максимальная выходная мощность (на частоте 1 ГГц)
Настольные	N5182B MXG	От 9 кГц до 6 ГГц (7,2 ГГц ¹)	160 МГц / 200 МГц	-146 дБн/Гц	+26 дБм
	Генератор сигналов N5172B EXG	От 9 кГц до 6 ГГц (7,2 ГГц ¹)	160 МГц / 200 МГц	-122 дБн/Гц	+26 дБм
	N5166B CXG	От 9 кГц до 6 ГГц	120 МГц / 200 МГц	-119 дБн/Гц	+18 дБм
Модульные	M9381A	от 1 МГц до 6 ГГц	160 МГц	-122 дБн/Гц	+19 дБм
	M9421A VXT	от 60 МГц до 6 ГГц	160 МГц	-112 дБн/Гц	+20 дБм
	M9410A VXT	от 380 МГц до 6 ГГц	1,2 ГГц	-136 дБн/Гц	+20 дБм
	M9411A VXT				
	M9415A VXT	от 380 МГц до 12 ГГц	1,2 ГГц	-136 дБн/Гц	+20 дБм

¹ Верхняя граница диапазона частот 7,2 ГГц с модулем расширения частотного диапазона N5182BX07.

Генератор ВЧ сигналов N5166B CXG серии X

Превосходные ВЧ характеристики и возможность масштабирования при невысокой цене для инженеров, разрабатывающих устройства общего назначения и бытовую электронику, а также для преподавателей в учебных лабораториях.



Векторный трансивер M9415A VXT

Векторный генератор сигналов, объединенный с векторным анализатором сигналов в 3-слотовом модуле PXIe с диапазоном частот от 380 МГц до 12 ГГц и полосой сигнала до 1,2 ГГц. Высококачественные головки миллиметрового диапазона позволяют расширить диапазон частот от менее 7 ГГц до диапазона FR2 для тестирования 5G NR.



УЗНАЙТЕ, КАК ЛУЧШЕ ВЫПОЛНЯТЬ ИЗМЕРЕНИЯ С ВАШИМ ГЕНЕРАТОРОМ СИГНАЛОВ

Генераторы сигналов позволяют создавать стабильные и точные сигналы для тестирования различных компонентов и систем. Разные приложения предъявляют разные требования к производительности. Генераторы сигналов Keysight предлагают гибкость и широкие возможности для оптимизации производительности и скорости измерений. Лучшие решения будут основаны на вашем опыте, понимании и творческих возможностях в сочетании с генераторами сигналов и измерительным программным обеспечением, которые позволят создавать сигналы, необходимые для эффективного тестирования вашего устройства.

Ознакомьтесь с двумя частями рекомендаций по применению
9 передовых методик повышения эффективности использования генератора сигналов



Performance
%

100

Раздвигайте границы возможного с проверенными аналоговыми генераторами сигналов

Генераторы сигналов Keysight являются важнейшей частью современных измерительных систем. Эти передовые приборы обеспечивают чистоту сигнала, выходную мощность и модуляцию, необходимые для удовлетворения повышенных требований следующих измерительных задач:

- параметрические измерения ВЧ компонентов
- имитация гетеродина
- проверка блокирования приёмника
- измерение характеристик АЦП
- измерение интермодуляционных искажений в приёмнике/передатчике
- калибровка системы
- имитация сигналов импульсных РЛС



Аналоговый генератор сигналов E8257D PSG

СООТВЕТСТВИЕ САМЫМ СТРОГИМ ТРЕБОВАНИЯМ ТЕСТИРОВАНИЯ В СВЧ И МИЛЛИМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНАХ

Для тестирования самых современных устройств вам нужны сигналы, сочетающие высокую стабильность частоты и амплитуды с минимальным уровнем искажений и паразитных составляющих. Аналоговые генераторы СВЧ сигналов PSG предлагают высокую выходную мощность, выдающуюся точность амплитуды, малый уровень гармоник и других паразитных составляющих. Сейчас, когда всё большее внимание уделяется оптимизации, которая накладывает определённые ограничения на бюджет и занимаемое пространство, аналоговые генераторы СВЧ сигналов MXG и EXG оказываются удачной альтернативой по размеру, быстродействию и стоимости.

Форм-фактор	Продукт	Диапазон частот	Скорость переключения частоты (режим списка)	Уровень фазового шума в одной боковой полосе (на частоте 10 ГГц, отстройка от несущей 10 кГц)	Максимальная выходная мощность (на частоте 20 ГГц)
Настольные	E8257D PSG	от 100 кГц до 70 ГГц ¹	9 мс	-126 дБн/Гц	+27 дБм
	N5183B MXG	от 9 кГц до 40 ГГц ¹	600 мкс	-129 дБн/Гц	+19 дБм
	N5173B EXG	от 9 кГц до 40 ГГц ¹	600 мкс	-101 дБн/Гц	+19 дБм

¹Увеличение максимальной частоты до 1,1 ТГц с помощью КВЧ модулей расширения диапазона частот.

Аналоговый генератор СВЧ сигналов N5173B EXG серии X



ВЫЯВИТЕ ИСТИННЫЕ ВЧ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИССЛЕДУЕМОГО УСТРОЙСТВА

Измерьте чувствительность приёмника РЛС, определите отношение сигнал/шум аналого-цифрового преобразователя или смесителя и найдите возможность подавления внеполосного сигнала в приёмнике благодаря лучшим в отрасли показателям фазового шума и паразитных составляющих.

Форм-фактор	Продукт	Диапазон частот	Скорость переключения частоты (режим списка)	Уровень фазового шума в одной боковой полосе (на частоте 1 ГГц, отстройка 10 кГц)	Максимальная выходная мощность (на частоте 1 ГГц)
Настольные	E8663D PSG	от 100 кГц до 9 ГГц	9 мс	-143 дБн/Гц	+23 дБм
	N5181B MXG	от 9 кГц до 6 ГГц	800 мкс	-146 дБн/Гц	+26 дБм
	N5171B EXG	от 9 кГц до 6 ГГц	800 мкс	-122 дБн/Гц	+26 дБм
	N9310A	от 9 кГц до 3 ГГц	10 мс	-95 дБн/Гц	+13 дБм
Модульные	M9380A	от 1 МГц до 6 ГГц	5 мс	-122 дБн/Гц	+19 дБм

Аналоговый генератор ВЧ сигналов N5181B MXG серии X



Аналоговый генератор сигналов N5181B MXG серии X

Эти прецизионные генераторы рекомендуется использовать как эталонные передатчики для исследований и разработок, например, при отладке линейных ВЧ схем или оптимизации энергетического баланса линии связи. Узнайте реальные характеристики своих устройств и испытайте их в пределах и за пределами рабочих режимов с помощью MXG.



Моделируйте сложную радиоэлектронную обстановку со множеством РЛС с помощью генераторов с быстрой перестройкой частоты

Создавайте реалистичные сценарии РЭБ со многими источниками радиоизлучения (ИРИ), включая правильное чередование нескольких последовательностей импульсов, а также идентификацию, подсчет и приоритизацию коллизий импульсов. Для большего реализма к последовательности импульсов необходимо добавить имитации диаграмм направленности и поворота антенн, а также временные диаграммы интервала повторения импульсов. Ручное управление всеми этими параметрами может быть сверхсложной задачей.

- Генератор со специальным ПО может имитировать множество импульсно-доплеровских РЛС на разных частотах с сохранением исходной фазы при скачкообразной перестройке частоты имитируемых ИРИ.
- Выполняется имитация различных сценариев РЭБ с тысячами РЛС с индивидуальным сканированием антенны, которые передают миллионы импульсов в секунду.
- Поддержка специальной сложной импульсной IQ модуляции позволяет создавать сигналы с линейной и нелинейной ЧМ в полосе более 1,6 ГГц.
- Моделирование РЭО с высокой плотностью импульсных сигналов позволяет имитировать многоуровневые импульсные сигналы или разные углы прихода волны в многопортовой системе.
- Имитация разных углов прихода волны выполняется путем воспроизведения идентичных импульсов на разных портах с разнесением по времени, фазе или с измененной амплитудой, или с изменением всех трех указанных параметров.



СТИРАНИЕ ГРАНИЦ МЕЖДУ НОВЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ РЭБ И СЦЕНАРИЯМИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ

Чем раньше и точнее будет выполнено тестирование, тем с большей уверенностью можно будет судить о характеристиках системы РЭБ. Генераторы сигналов с быстрой перестройкой частоты N5193A/N5191A UXG компании Keysight позволяют точно моделировать сценарии со множеством ИРИ для испытаний РЛС, антенн и средств РЭБ с когерентностью по фазе и расширенной импульсной модуляцией. Векторные адаптеры Keysight N5194A/N5192A UXG расширяют возможности генераторов UXG по имитации сложных импульсных сигналов с разным временем нарастания и спада и произвольной внутриимпульсной модуляцией, включая нелинейную ЧМ, а также сигналов систем связи.

Продукт	Форм-фактор	Диапазон частот	Скорость переключения частоты (режим списка)	Мин. длительность импульса	Уровень фазового шума в одной боковой полосе (на частоте 1 ГГц, отстройка 10 кГц)	Максимальная выходная мощность (на частоте 1 ГГц)
N5193A UXG	Настольные	от 10 МГц до 40 ГГц	180 нс	10 нс	-144 дБн/Гц	+10 дБм
N5191A UXG	Настольные	от 10 МГц до 40 ГГц	180 нс	10 нс	-135 дБн/Гц	+10 дБм
N5194A ¹ UXG	Настольные	от 50 МГц до 40 ГГц	170 нс	1 нс	-144 дБн/Гц	+7 дБм
N5192A ² UXG	Настольные	от 50 МГц до 20 ГГц	101 мкс	1 нс	-144 дБн/Гц	+7 дБм

¹Расширение возможностей генератора N5193A UXG.

²Расширение возможностей генератора N5191A UXG.



Генератор сигналов с быстрой перестройкой частоты N5193A UXG серии X



Генератор сигналов с быстрой перестройкой частоты N5193A UXG серии X и векторный адаптер N5194A

Создание реалистичных моделей РЭО со множеством ИРИ для тестирования средств РЭБ с помощью генератора N5193A UXG в качестве надежного гетеродина или масштабируемого симулятора стирает барьеры между новыми возможностями РЭБ и сценариями моделирования сигналов. Гибкий в применении векторный адаптер N5194A UXG в сочетании с генератором N5193A позволяет моделировать все более сложную РЭО с повышенной реалистичностью и большей достоверностью, что выводит возможности вашей лаборатории на новый уровень.

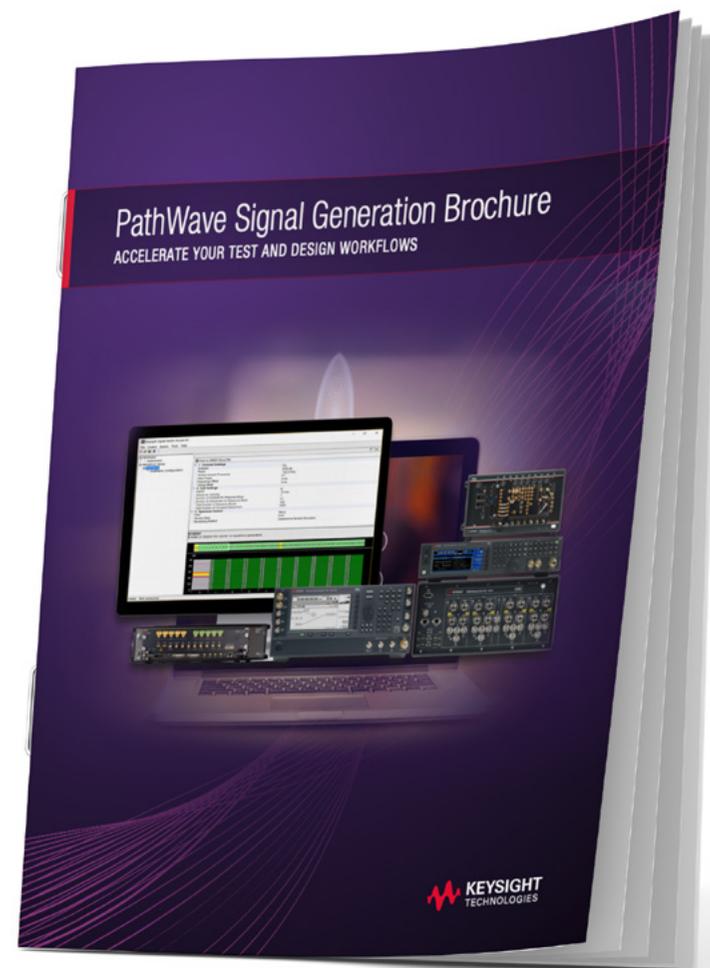
Ускорьте процесс проектирования и тестирования с программным обеспечением PathWave Signal Generation

Работаете ли вы с радиосигналами одного стандарта или совмещаете несколько стандартов в одном устройстве, простой доступ к нужным испытательным сигналам облегчает отладку и помогает обеспечить функциональную совместимость. Ускорьте работу благодаря программному обеспечению PathWave Signal Generation, которое предлагает гибкий набор инструментов, ускоряющих создание испытательных сигналов.

К областям применения ПО PathWave Signal Generation относятся:

- сотовая связь
- беспроводные системы
- тестирование видео-, аудио и радиооборудования
- обнаружение, определение местоположения, отслеживание и навигация
- общие измерения

Попробуйте пакеты, получив [бесплатную пробную версию](#).





Технические характеристики и описания продуктов могут изменяться без предварительного уведомления.
© Keysight Technologies, 2020, Published in USA, Mar 26, 2021, 7121-1014.RU