

Векторный генератор сигналов R&S®SMW200A

Один ВЧ-выход с диапазоном

до 3 / 6 / 12,75 / 20 / 31,8 / 40 ГГц

Опционально второй ВЧ-выход с диапазоном

до 3 / 6 / 12,75 / 20 ГГц

Различные комбинации частот между ВЧ-трактами

Сигналы произвольной формы и I/Q-сигналы
реального времени

Полоса модуляции I/Q-сигналов до 2 ГГц

Имитаторы замираний с полосой часто до 160 МГц

Поддержка MIMO высшего порядка



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационные номера в Госреестре 58569-14, 61459-15

Краткое описание

Никогда ранее не было прибора с такими потрясающими возможностями для генерации сигналов.

Векторный генератор сигналов R&S®SMW200A предназначен для самых требовательных приложений. Благодаря своей гибкости, быстродействию и интуитивно понятному управлению он является превосходным инструментом для формирования сложных, высококачественных сигналов с цифровой модуляцией.

Генератор R&S®SMW200A идеально подходит для формирования сигналов с цифровой модуляцией, которые требуются для разработки новых широкополосных систем связи, проверки 3G и 4G базовых станций или в аэрокосмическом и оборонном секторе.

Полоса частот I/Q-модуляции до 160 МГц со встроенным генератором модулирующего сигнала удовлетворяет стандартам четвертого поколения (например, LTE-Advanced и IEEE 802.11ac), ведь генератор R&S®SMW200A разработан с расчетом на будущие требования. Его модульная масштабируемая архитектура позволяет модифицировать и оптимизировать генератор при изменении требований к испытательной системе. В генераторе имеется возможность установки одного ВЧ-тракта с диапазоном частот от 100 кГц до 3/6/12,75/20/31,8/40 ГГц или двух независимых ВЧ-трактов, каждый с диапазоном до 3/6 / 12,75 или 20 ГГц, причем с различными частотными комбинациями (3 ГГц + 3 ГГц, 12,75 ГГц + 6 ГГц, 2x20 ГГц и т. д.). Также возможна установка до 2 модулей широкополосных I/Q-генераторов и до 4 модулей имитаторов замираний. В результате генератор R&S®SMW200A может формировать сигналы от режимов MIMO (включая 8x2) до объединения несущих в LTE-Advanced с замираниями, для которых ранее требовалось несколько приборов либо которые вообще невозможно было сформировать.

При необходимости использования более двух ВЧ-трактов, например при тестировании систем с фазированной антенной решеткой и пеленгационных приемников с помощью множества



5

фазово-когерентных сигналов, обеспечивается возможность подключения дополнительных модулей генерации сигналов R&S®SGS100A.

Интуитивное управление с помощью сенсорного экрана позволяет полностью контролировать измерения, вне зависимости от их сложности, и обеспечивает быстрый доступ к требуемым настройкам.

Ключевые факты

Удовлетворяет всем вашим потребностям

- ! Один или два ВЧ-выхода, каждый с диапазоном от 100 кГц до 3/6/12,75/ 20/31,8/40 ГГц, с различными частотными комбинациями;
- ! Высокая выходная мощность без дополнительных опций (не менее 18 дБм до 6 ГГц);
- ! Полоса частот I/Q-генератора до 160 МГц, полоса частот I/Q модулятора до 2 ГГц при модуляции от внешнего генератора;
- ! Память ARB-генератора до 1 млрд отсчетов;
- ! Поддержка всех основных стандартов беспроводной связи (в том числе LTE-Advanced и WLAN 802.11ac). Сигналы цифровых стандартов можно настраивать и формировать непосредственно в генераторе R&S®SMW200A;
- ! Поддержка MIMO высшего порядка, в том числе 3x3, 4x4 и 8x2.

Упрощает вашу работу

- ! Опционально интегрированные имитаторы замираний (до 8 модулирующих генераторов, 16 каналов прохождения сигнала и 20 трактов замираний в каждом канале);
- ! Встроенное цифровое суммирование модулирующих сигналов, даже со смещением частоты и уровня;
- ! Мастер контрольных примеров для стандартов LTE и 3GPP упрощает проверку соответствия базовых станций стандартам 3GPP TS 25.141 или 3GPP TS 36.141.

Работа с реальными системами

- ! Поддержка сложных стандартов, таких как HSPA с двойной несущей, LTE с объединением несущих и многопользовательский LTE;
- ! Подключение внешних генераторов SGS100A позволяет создавать до четырех ВЧ-трактов;
- ! Опция фазовой когерентности, используемая, например, для формирования диаграммы направленности антенн.

Улучшайте свои разработки

- ! Великолепное качество сигнала для высокоточных измерений спектра и модуляции;

- Исключительное качество модуляции, например собственный модуль EVM менее -49 дБ (изм.) для сигналов WLAN IEEE 802.11ac с полосой 160 МГц;
- Высококачественная импульсная модуляция с отношением сигнал/пауза более 80 дБ и временем нарастания/спада менее 10 нс;
- Великолепная чистота спектра (уровень фазовых шумов SSB -139 дБн/Гц (тип.) на частоте 1 ГГц при отстройке от несущей 20 кГц).

5 Ускорьте свою работу

- Интуитивное управление и удобная справка для быстрого достижения цели;
- Блок-схема в качестве ключевого элемента управления для визуализации прохождения сигнала;
- Перестраиваемый графический интерфейс пользователя GUI для работы по простому и сложному сценарию;
- Графическое отслеживание сигнала практически в любой точке сигнального тракта;
- Регистратор макрокоманд SCPI и генератор кода служат для создания исполняемых команд дистанционного управления по последовательности команд ручного управления (для MATLAB®, CVI и т. п.).

Характерные особенности

Гибкая настройка

Благодаря модульной конструкции генератор R&S®SMW200A можно оснастить дополнительными опциями, требуемыми для конкретных приложений. Возможны любые конфигурации: 1-канальный генератор сигналов, 2-канальный генератор сигналов с различными комбинациями ВЧ-трактов, или многоканальный тестер MIMO-приемников. В генератор можно также установить до 2 модулей широкополосных I/Q-генераторов и до 4 модулей имитаторов замираний. Такой подход приводит к совмещению в одном модуле двух полноценных векторных генераторов сигнала, так что можно легко сформировать даже сложные сигнальные сценарии (например, полезный сигнал + помеха, сдвоенные соты, разнесение приема/передачи)

Идеально подходит для MIMO, MSR или LTE-Advanced систем

Возможности генератора R&S®SMW200A превышают возможности двух объединенных обычных генераторов. Прибор в максимальной комплектации имеет до 8 независимых источников модулирующих сигналов и до 16 логических каналов с замираниями. Это делает генератор R&S®SMW200A идеальным решением для MIMO и других сложных приложений, встречающихся в стандартах LTE-Advanced (объединение несущих), HSPA (двойная несущая) и в многостандартном радиовещании и т. д.

Упрощает вашу работу

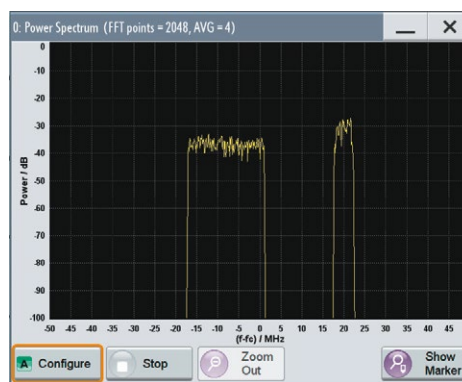
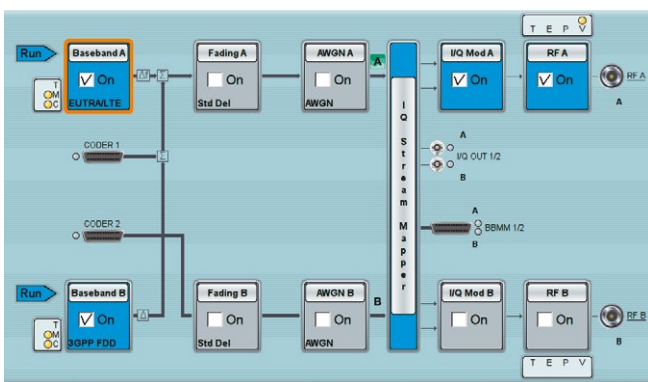
Полоса пропускания до 160 МГц удовлетворяет всем современным цифровым стандартам, включая LTE-Advanced и WLAN IEEE 802.11ac, а также широкополосные сигналы с несколькими несущими и многостандартные сигналы радиовещания. Модулирующие сигналы можно суммировать, добавлять смещение частоты до ± 80 МГц и варьировать соотношения по фазе и мощности. Такая функциональность позволяет с помощью генератора R&S®SMW200A без труда формировать сигналы с несколькими несущими и комбинации сигналов разных стандартов.

Для формирования суммы полезного сигнала и помехи, часто необходимой для тестирования приемников, требуется только один двухканальный генератор R&S®SMW200A. В зависимости от полной полосы сигнала и требуемой разницы уровней между полезным сигналом и помехой, чаще всего сигналы можно снимать всего лишь с одного ВЧ-тракта. Второй ВЧ-тракт остается свободен для других задач, например для формирования дополнительной синусоидальной помехи.

Передовая современная эмуляция канала

Встроенная возможность имитации замираний также является отличительной чертой генератора R&S®SMW200A. За счет использования последних технологий ПЛИС аппаратное обеспечение имеет необычайно компактную конструкцию, что обеспечивает возможность установки до четырех мощных модулей замирания. Данные модули могут одновременно имитировать до 16 каналов с замираниями. Максимальная полоса частот замираний составляет 160 МГц. Таким образом, генератор R&S®SMW200A способен достоверно формировать даже сигналы MIMO высокого порядка, включая 3x3 MIMO для WLAN IEEE 802.11.

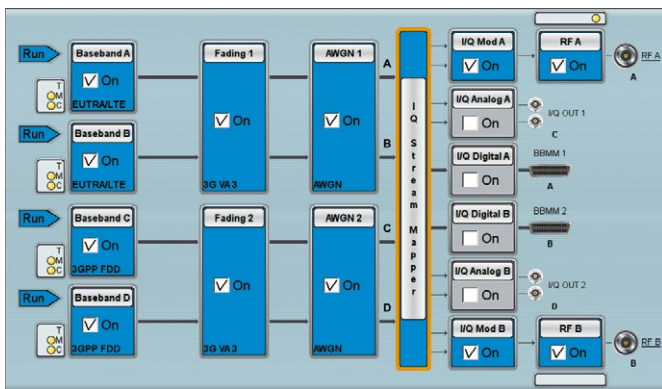
Двухканальный R&S®SMW200A



В двухканальном R&S®SMW200A модулирующие сигналы можно суммировать и добавлять смещение частоты. Такая функциональность позволяет без труда формировать сигналы с несколькими несущими или комбинацию полезного сигнала и помехи.

MIMO

Все современные стандарты беспроводной связи используют технологию MIMO для повышения эффективности передачи данных. Тестовый генератор должен формировать в точности такие же сигналы MIMO, что и на антенне приемника – даже для сложных приемников MIMO. И здесь как раз работает многоканальность и возможность имитации замираний, которой обладает генератор R&S®SMW200A. Встроенные блоки модулирующих сигналов позволяют одновременно формировать до восьми сигналов. Для сценариев MIMO можно формировать сигналы всех передающих антенн – с характерным для антенны кодированием – на одном единственном приборе. Кроме того, генератор R&S®SMW200A способен эмулировать весь канал MIMO. До 16 логических каналов с замираниями охватывают все основные режимы MIMO, включая 3x3, 4x4 и 8x2. Пользователь также может задать корреляционную связь между путями распространения. Возможны также многостандартные системы, включая 2x2 MIMO для LTE и 3GPP FDD HSPA. Вне зависимости от сложности задачи генератор R&S®SMW200A способен одновременно формировать сигнал по уникальной технологии и параллельно эмулировать канал замираний.



Блок-схема генератора R&S®SMW200A, настроенного на одновременную генерацию сигнала двоянной соты стандарта HSPA и 2x2 MIMO для LTE с коррелированными каналами замираний

Генератор R&S®SMW200A может быть оснащен одним или двумя ВЧ-трактами каждый с диапазоном от 100 кГц до 3/6/12,75 или 20 ГГц, с различными частотными комбинациями. При необходимости можно добавить больше ВЧ-

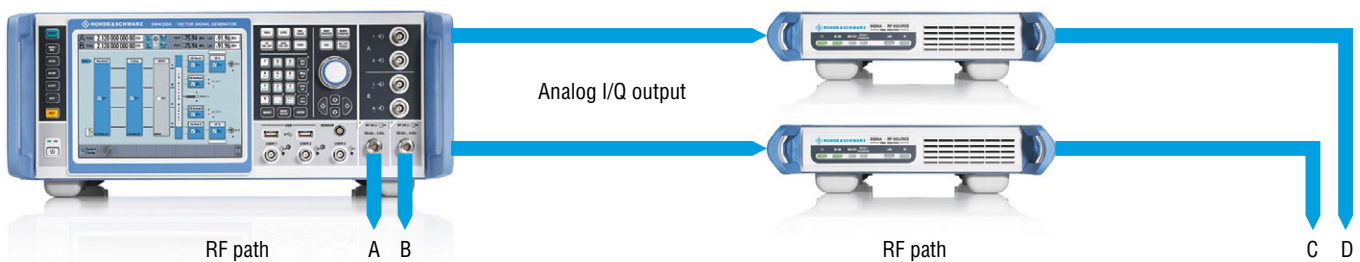
трактов: два дополнительных модуля для генерации сигналов R&S®SGS100A превращают генератор R&S®SMW200A в очень компактное комплексное решение для 4x4 MIMO систем. Дополнительное аппаратное обеспечение управляется (в том числе дистанционно) непосредственно с генератора R&S®SMW200A.

Исключительное качество модуляции

В генераторе R&S®SMW200A современные ЦАП и превосходная ВЧ-цепь обеспечивают исключительные модуляционные характеристики. Прибор имеет широкополосный I/Q-модулятор, который позволяет формировать сигналы с полосой ВЧ-модуляции до 2 ГГц (при использовании внешних I/Q-входов) или до 160 МГц (при использовании внутреннего генератора модулирующего сигнала). Благодаря такой полосе частот он охватывает практически все частотные диапазоны, используемые в современных приложениях, в том числе в беспроводной и спутниковой связи, радиолокации, исследовательских и образовательных системах. В целом можно достичь неравномерности частотной характеристики модулятора менее 0,05 дБ в полосе частот 160 МГц. Генератор R&S®SMW200A создает сигналы WLAN IEEE 802.11ac с модулем EVM менее -49 дБ (изм.) и полосой частот 160 МГц.

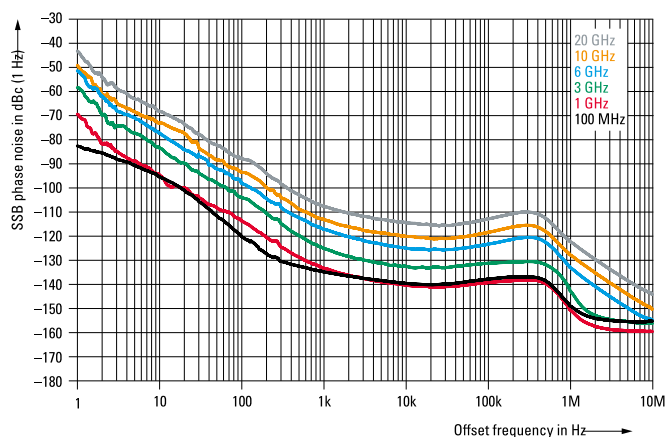
Очень хорошие ВЧ-характеристики

ВЧ-характеристики генератора R&S®SMW200A производят действительно сильное впечатление. Абсолютная погрешность установки уровня меньше 0,5 дБ ($f \leq 3$ ГГц) для всего заданного диапазона уровней от -120 до +18 дБмВт, никаких дополнительных опций не требуется. Время установки частоты и уровня, равное 600 мкс (тип.), через шину IEC/IEEE выводит генератор R&S®SMW200A в лидеры рынка быстродействующих современных векторных генераторов сигналов и помогает сэкономить драгоценное время. Благодаря отличному импульсному модулятору с отношением сигнал/пауза более 80 дБ и временем нарастания/спада менее 10 нс, генератор R&S®SMW200A идеально подходит для формирования импульсных сигналов для радиолокации. Современный синтезатор частот, включенный в базовую комплектацию генератора R&S®SMW200A, уже обеспечивает исключительные параметры фазового шума SSB и негармонических составляющих. Опция R&S®SMW-B22 еще больше улучшает эти характеристики. Таким образом, генератор R&S®SMW200A идеально подходит для измерений, налагающих высокие требования



Измерительная установка для 4x4 MIMO, состоящая из двухканального генератора R&S®SMW200A и двух модулей генерации сигналов R&S®SGS100A, управляемых с генератора R&S®SMW200A. Модули обеспечивают ВЧ-тракты 3 и 4. Генератор R&S®SMW200A полностью обеспечивает систему модулирующим сигналом и замираниями

к чистоте спектра.

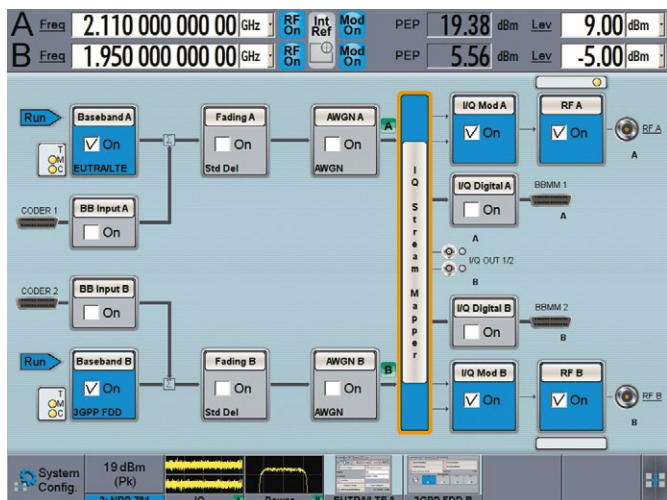


5

Измеренный фазовый шум SSB при использовании опции R&S®SMW-B22

Эргономичный дизайн обеспечивает максимально удобное управление

Сенсорный экран высокого разрешения и понятный графический интерфейс пользователя обеспечивают удобную работу. Блок-схема всегда обеспечивает наглядность отображения. Пользователь визуально может оценить путь прохождения сигнала и состояние всех входов и выходов. Возможность простого перемещения отдельных блоков очень сильно упрощает процесс конфигурации сигнального тракта. Для MIMO и других сложных приложений блок-схема оптимизирована для наиболее распространенных сценариев.



Пользовательский интерфейс генератора R&S®SMW2000A. В заголовке отображается частота, уровень и наиболее важные параметры прибора.

В нижней части окна находятся основные пункты меню. Генерируемый сигнал и результаты измерения с любого подключенного датчика мощности R&S®NRP-Zxx также можно отобразить в нижней части окна (2-е поле слева)

Во всех меню присутствуют вкладки для быстрого доступа к параметрам сигнала. Контекстно-зависимая оперативная справочная система обеспечивает информацию о каждом параметре, включая диапазон настройки, подробное описание схемы и команду SCPI. Различные функции упрощают рутин-

ные операции, например каждый параметр можно отдельно сбросить на предустановленное значение.

Встроенная в генератор R&S®SMW2000A система отображения графики позволяет в режиме реального масштаба времени выводить на экран генерируемый сигнал, поддерживая вывод до восьми окон одновременно. Пользователь может выбрать тип графика (осциллограмма I-, Q-компонент, частотный спектр, векторная диаграмма и пр.) и точку в сигнальном тракте, в которой будут выполняться измерения.

Функция измерения модулирующего сигнала позволяет проводить измерения в режиме реального масштаба времени уровня сигнала или сигнальных составляющих в заданной точке сигнального тракта. Данная функция особенно полезна, если необходимо определить уровень отдельной сигнальной составляющей во время измерения, например в режиме с обратной связью.

Простая автоматизация

Генератором R&S®SMW2000A можно управлять дистанционно с помощью всех стандартных интерфейсов дистанционного управления. Пользователь может использовать ряд справочных функций при программировании автоматизированной тестовой последовательности. Можно посмотреть команды SCPI для каждой настройки параметров, а все изменения в предустановленных настройках прибора можно отобразить графически. Таким образом, можно легко определить все параметры, необходимые для дистанционного управления.

В генераторе R&S®SMW2000A также имеется встроенный регистратор макрокоманд SCPI с генератором кода, записывающий все команды ручного управления для создания файла с последовательностью команд дистанционного управления. Шаблоны кода позволяют создавать исполняемый код для среды MATLAB® или CVI. Пользователь также может создавать свои шаблоны. В результате генератор R&S®SMW2000A позволяет минимизировать время, требуемое для автоматизации измерений, экономя ресурсы на разработку.

Краткие технические характеристики

Частота		
Диапазон частот ВЧ-тракта А	R&S®SMW-B103	от 100 кГц до 3 ГГц
	R&S®SMW-B106	от 100 кГц до 6 ГГц
	R&S®SMW-B112	от 100 кГц до 12,75 ГГц
	R&S®SMW-B120	от 100 кГц до 20 ГГц
	R&S®SMW-B131	от 100 кГц до 31,8 ГГц
Диапазон частот ВЧ-тракта В (опционально)	R&S®SMW-B140/-B141N	от 100 кГц до 40 ГГц
	R&S®SMW-B203	от 100 кГц до 3 ГГц
	R&S®SMW-B206	от 100 кГц до 6 ГГц
	R&S®SMW-B212	от 100 кГц до 12,75 ГГц
Время установления	R&S®SMW-B220	от 100 кГц до 20 ГГц
	режим SCPI	< 1.2 мс, 600 мкс (тип.)

Возможные комбинации ВЧ-каналов

5

			Канал В							
			Канал В не задействован	3 ГГц			6 ГГц			12,75 ГГц
			SMW-B203	SMW-B203 и SMW-B20	SMW-B203 и SMW-B22	SMW-B206	SMW-B206 и SMW-B20	SMW-B206 и SMW-B22	SMW-B212	SMW-B220
Канал А	3 ГГц	SMW-B103	✓	○	○	✓	○	○	✓	✓
		SMW-B103 и SMW-B20	✓	✓	○	✓	✓	○	✓	✓
		SMW-B103 и SMW-B22	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	6 ГГц	SMW-B106	✓	○	○	✓	○	○	✓	✓
		SMW-B106 и SMW-B20	✓	✓	○	✓	✓	○	✓	✓
		SMW-B106 и SMW-B22	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	12,75 ГГц	SMW-B112	✓	○	○	✓	○	○	○	○
		SMW-B112 и SMW-B20	✓	✓	○	✓	○	○	○	○
		SMW-B112 и SMW-B22	✓	✓	○	✓	○	○	○	○
	20 ГГц	SMW-B120	✓	○	○	✓	○	○	○	○
		SMW-B120 и SMW-B20	✓	✓	○	✓	○	○	○	○
		SMW-B120 и SMW-B22	✓	✓	○	✓	○	○	○	○
	31,8 ГГц	SMW-B131	✓	○	○	○	○	○	○	○
		SMW-B131 и SMW-B20	✓	○	○	○	○	○	○	○
		SMW-B131 и SMW-B22	✓	○	○	○	○	○	○	○
	40 ГГц	SMW-B140(N)	✓	○	○	○	○	○	○	○
SMW-B140(N) и SMW-B20		✓	○	○	○	○	○	○	○	
SMW-B140(N) и SMW-B22		✓	○	○	○	○	○	○	○	

✓ - возможно, ○ - не возможно, SMW-B20 - ЧМ/ФМ-модулятор, SMW-B22 - ЧМ/ФМ-модулятор и улучшение характеристик фазового шума

Краткие технические характеристики (продолжение табл.)

Уровень		
Номинальный диапазон	3 МГц ≤ f < 6 ГГц	от -120 до +18 дБмВт (PEP)
Время установления	режим SCPI	< 1 мс, 600 мкс (тип.)
Спектральная чистота		
Гармонические составляющие	уровень < 10 дБмВт, CW	< -30 дБн
Негармонические составляющие	CW или векторная модуляция с полномасштабным входом по постоянному току, уровень > -10 дБмВт, отстройка от несущей > 10 кГц, 200 МГц < f ≤ 1500 МГц	< -80 дБн
	стандартное значение с опцией R&S®SMW-B22	< -90 дБн
Фазовый шум SSB	CW, отстройка от несущей 20 кГц, частота 1 ГГц	< -131 дБн, -135 дБн (тип.)
	стандартное значение с опцией R&S®SMW-B22	< -136 дБн, -139 дБн (тип.)
Аналоговая модуляция		
Поддерживаемые режимы аналоговой модуляции	AM, ЧМ (опционально), ФМ (опционально), импульсная (опционально)	
I/Q-модуляция		
Полоса частот ВЧ-модуляции	с использованием внешнего I/Q-сигнала, с включенной функцией «I/Q-wideband»	±40 % от частоты несущей
	300 МГц ≤ f ≤ 2,5 ГГц	±1 ГГц (±275 МГц для SMW-B140N при f > 19,5 ГГц)
Неравномерность АЧХ модулятора в заданной полосе частот ВЧ-модуляции	с использованием внутреннего генератора модулирующего сигнала, с включенной функцией «I/Q-wideband»	±80 МГц
	Генератор модулирующего сигнала	Опция R&S®SMW-B10, может быть установлено до двух генераторов модулирующего сигнала
Полоса частот сигнала	стандартное значение	120 МГц
Объем памяти генератора сигналов произвольной формы	с опцией R&S®SMW-K522	160 МГц
	стандартное значение	64 млн отсчетов
Разрешение выборки	с опцией R&S®SMW-K511	512 млн отсчетов
	с опциями R&S®SMW-K511 и R&S®SMW-K512	1 млрд отсчетов
Смещение частоты	эквивалент ЦАП	16 бит
Цифровые стандарты	стандартное значение	от -60 до +60 МГц
	с опцией R&S®SMW-K522	от -80 до +80 МГц
Поддерживаемые стандарты и системы модуляции		LTE/LTE-Advanced, 3GPP FDD/HSPA/HSPA+, GSM/EDGE/EDGE Evolution, CDMA2000®, 1xEV-DO Rev. A/B, TD-SCDMA, WLAN IEEE 802.11a/b/g/n/ac, AWGN и др.
Замирание и MIMO		
Имитатор замирания	Опция R&S®SMW-B14, можно установить до четырех модулей замираний	
Полоса частот замирания		макс. 160 МГц
Число каналов с замиранием	В зависимости от установленных опций	макс. 16
Сценарии замирания MIMO	В зависимости от установленных опций	2x2, 4x2, 2x4, 3x3, 4x4, 8x2 и др.
Режимы замирания	В зависимости от установленных опций	многолучцевость, скользящая задержка, рождение-смерть, быстрая последовательность, двухканальная помеха
Профили замирания	В зависимости от установленных опций	Рэлей, Райс, чистый Доплер, статический, гауссов и др.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Векторный генератор сигналов	R&S®SMW200A	1412.0000.02
ВЧ-тракт А		
от 100 кГц до 3 ГГц	R&S®SMW-B103	1413.0004.02
от 100 кГц до 6 ГГц	R&S®SMW-B106	1413.0104.02
от 100 кГц до 12,75 ГГц	R&S®SMW-B112	
от 100 кГц до 20 ГГц	R&S®SMW-B120	1413.0404.02
от 100 кГц до 31,8 ГГц	R&S®SMW-B131	1413.8605.02
от 100 кГц до 40 ГГц	R&S®SMW-B140	1413.0604.02
от 100 кГц до 40 ГГц (ограниченная полоса I/Q-модуляции и минимальная длительность импульсов)	R&S®SMW-B140N	1414.1633.02
Основные модули маршрутизации сигналов		
Модуль маршрутизации сигнала и основной блок модулирующего сигнала, один I/Q-ВЧ-тракт	R&S®SMW-B13	1413.2807.02
Модуль маршрутизации сигнала и основной блок модулирующего сигнала, два I/Q-ВЧ-тракта	R&S®SMW-B13T	1413.3003.02
ВЧ-тракт В		
от 100 кГц до 3 ГГц	R&S®SMW-B203	1413.0804.02
от 100 кГц до 6 ГГц	R&S®SMW-B206	1413.0904.02
от 100 кГц до 12,75 ГГц	R&S®SMW-B212	
от 100 кГц до 20 ГГц	R&S®SMW-B220	1413.1100.02
ВЧ-опции		
ЧМ/ФМ-модулятор	R&S®SMW-B20	1413.1600.02
ЧМ/ФМ-модулятор и улучшение характеристик фазового шума	R&S®SMW-B22	1413.2207.02
Импульсный модулятор	R&S®SMW-K22	1413.3249.02
Высокопроизводительный импульсный модулятор	R&S®SMW-K23	1413.3284.02
Многофункциональный генератор	R&S®SMW-K24	1413.3332.02
Дифференциальные аналоговые I/Q-входы	R&S®SMW-K739	1413.7167.02
Фазовая когерентность	R&S®SMW-B90	1413.5841.02
Модулирующий сигнал		
Генератор модулирующего сигнала с кодером реального масштаба времени и генератором сигналов произвольной формы (64 млн отсчетов), полоса модуляции 120 МГц	R&S®SMW-B10	1413.1200.02
Дифференциальные аналоговые I/Q-выходы	R&S®SMW-K16	1413.3384.02
Цифровые выходы модулирующего сигнала	R&S®SMW-K18	1413.3432.02
Расширение памяти генератора сигналов произвольной формы до 512 млн отсчетов	R&S®SMW-K511	1413.6860.02
Расширение памяти генератора сигналов произвольной формы до 1 млрд отсчетов	R&S®SMW-K512	1413.6919.02
Расширение полосы частот модуляции до 160 МГц ВЧ-полосы	R&S®SMW-K522	1413.6960.02
Отслеживание огибающей	R&S®SMW-K540	1413.7215.02
Цифровые предсказания	R&S®SMW-K541	1413.7267.02
MIMO замирание и шум		
Имитатор замираний	R&S®SMW-B14	1413.1500.02
Аддитивный белый гауссов шум (AWGN)	R&S®SMW-K62	1413.3484.02
GALILEO, 1 спутник	R&S®SMW-K266	1413.7015.02
Динамические замирания	R&S®SMW-K71	1413.3532.02
Улучшенные модели замираний	R&S®SMW-K72	1413.3584.02
MIMO замирание/маршрутизация	R&S®SMW-K74	1413.3632.02
Создание MIMO-сигналов высокого порядка	R&S®SMW-75	1413.9576.02
Логические каналы для генераторов модулирующих сигналов	R&S®SMW-K76	1413.9624.02
Цифровые стандарты		
GSM/EDGE		
Цифровой стандарт EDGE Evolution	R&S®SMW-K40	1413.3684.02
3GPP FDD	R&S®SMW-K41	1413.3732.02
Цифровой стандарт CDMA2000®	R&S®SMW-K42	1413.3784.02
Цифровой стандарт 1xEV-DO	R&S®SMW-K46	1413.3884.02
IEEE 802.16	R&S®SMW-K47	1413.3932.02
Цифровой стандарт TD-SCDMA	R&S®SMW-K49	1413.3984.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандарта TD-SCDMA (включая HSDPA и HSUPA)	R&S®SMW-K50	1413.4039.02
Стандарт сотовой связи 3GPP TDD LCR	R&S®SMW-K51	1413.4080.02
DVB-H/DVB-T	R&S®SMW-K52	1413.6090.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11 (a/b/g/n)	R&S®SMW-K54	1413.4139.02
EUTRA/LTE	R&S®SMW-K55	1413.4180.02
Цифровой стандарт Bluetooth® EDR	R&S®SMW-K60	1413.4239.02
Генерация синусоидального сигнала с несколькими несущими	R&S®SMW-K61	1413.4280.02
TETRA Release 2	R&S®SMW-K68	1413.4439.02
Тесты базовых станций в режиме с обратной связью стандарта LTE	R&S®SMW-K69	1413.4480.02
Формирование системного журнала стандарта LTE	R&S®SMW-K81	1413.4539.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандартов 3GPP FDD HSPA/HSPA+, EUTRA/LTE Release 9 и расширенные функции	R&S®SMW-K83	1413.4580.02
EUTRA/LTE Release 10 (LTE-Advanced)	R&S®SMW-K84	1413.5435.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11ac	R&S®SMW-K85	1413.5487.02
Цифровой стандарт 1xEV-DO Rev. B	R&S®SMW-K86	1413.5635.02
LTE Release 11, расширенные функции	R&S®SMW-K87	1413.6519.02
Цифровые стандарты с использованием ПО R&S®WinIQSIM2™		
GSM/EDGE		
EDGE Evolution	R&S®SMW-K240	1413.4739.02
3GPP FDD	R&S®SMW-K241	1413.4780.02
GPS	R&S®SMW-K242	1413.4839.02
CDMA2000®, включая 1xEV-DV	R&S®SMW-K244	1413.4880.02
1xEV-DO	R&S®SMW-K246	1413.4939.02
IEEE 802.16	R&S®SMW-K247	1413.4980.02
TD-SCDMA	R&S®SMW-K249	1413.5035.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандартов TD-SCDMA	R&S®SMW-K250	1413.5087.02
DVB-H/DVB-T	R&S®SMW-K251	1413.5135.02
DAB/T-DMB	R&S®SMW-K252	1413.6190.02
IEEE 802.11n	R&S®SMW-K253	1413.6248.02
EUTRA/LTE	R&S®SMW-K254	1413.5187.02
Bluetooth® EDR	R&S®SMW-K255	1413.5235.02
Генерация синусоидального сигнала с несколькими несущими	R&S®SMW-K260	1413.5287.02
Аддитивный белый гауссов шум (AWGN)	R&S®SMW-K261	1413.5335.02
TETRA Release 2	R&S®SMW-K262	1413.6460.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандарта 3GPP FDD HSPA/HSPA+	R&S®SMW-K268	1413.5387.02
EUTRA/LTE Release 9 и расширенные функции	R&S®SMW-K283	1413.6290.02
EUTRA/LTE Release 10 (LTE-Advanced)	R&S®SMW-K284	1413.5535.02
IEEE 802.11ac	R&S®SMW-K285	1413.5587.02
1xEV-DO Rev. B	R&S®SMW-K286	1413.5687.02
NFC A/B/F	R&S®SMW-K287	1413.6560.02
GLONASS, 1 спутник	R&S®SMW-K289	1413.6654.02
LTE Release 11, расширенные функции	R&S®SMW-K294	1413.7067.02
	R&S®SMW-K412	1413.8557.02