



Версия
02.01

Февраль
2009

Генератор сигналов СВЧ-диапазона R&S® SMF100A

Новый взгляд на генераторы сигналов

- ◆ Максимальный диапазон частот от 100 кГц до 43,5 ГГц
- ◆ Превосходный фазовый шум SSB с номинальным значением -120 дБн (на частоте 10 ГГц; отстройка от несущей 10 кГц)
- ◆ Очень высокая выходная мощность с номинальным значением +25 дБмВт
- ◆ Идеален во всех областях
 - Научные исследования
 - Производство
 - Обслуживание и ремонт
- ◆ Дистанционное управление через интерфейсы GPIB, Ethernet или USB
- ◆ Новейшая концепция управления



Краткий обзор

Качество сигнала, скорость и гибкость – вот ключевые качества генератора сигналов СВЧ-диапазона R&S.

Чтобы удовлетворить даже самым взыскательным требованиям, генератор сигналов СВЧ-диапазона R&S®SMF100A разрабатывался как совершенно новый продукт. В результате получился уникальный высококлассный генератор СВЧ-сигналов, диктующий новые стандарты. Своими возможностями он перекрывает широкий спектр приложений, встречаемых в научных исследованиях, производстве, сервисе, обслуживании и ремонте.

R&S®SMF100A работает в диапазоне частот от 100 кГц до 43,5 ГГц (специальная конфигурация). Помимо немодулированной синусоиды возможна генерация сигналов со всеми распространенными типами аналоговой модуляции (AM, ЧМ, ФМ, импульсная модуляция) и их комбинациями.

Рассмотрим, к примеру, такой случай: что делать, если нужно подать сигнал через кабель с сильным затуханием на высоких частотах? Можно, конечно, использовать дополнительный усилитель, а можно просто взять R&S®SMF100A с опцией R&S®SMF-B31, обеспечивающей выходную мощность +25 дБмВт на частоте 20 ГГц.

Для ускорения и упрощения работы генератор сигналов R&S®SMF100A предлагает современный графический интерфейс пользователя. Все настройки (которые впервые в генераторе СВЧ-диапазона выполняются по блок-схе-

ме) и путь прохождения сигнала можно охватить одним взглядом.

Отличительные особенности

Превосходное качество сигнала

- ◆ Исключительно низкий фазовый шум SSB:
–120 дБн (ном.)
(частота 10 ГГц; отстройка от несущей 10 кГц; полоса измерения 1 Гц)
- ◆ Очень низкий широкополосный шум
–148 дБн (ном.) на частоте 10 ГГц
(отстройка от несущей >10 МГц; полоса измерения 1 Гц; уровень +10 дБмВт)
- ◆ Очень низкий уровень гармонических составляющих
–55 дБн (ном.) на частоте 10 ГГц
(уровень +10 дБмВт)
- ◆ Высокое подавление негармонических составляющих:
–62 дБн (ном.) на частоте 10 ГГц
(отстройка от несущей >3 кГц; уровень +10 дБмВт)

Идеален для условий производства

- ◆ Очень быстрая установка уровня и частоты во всем диапазоне уровней и частот:
<4 мс (частота), <3 мс (уровень), <700 мкс (частота и уровень в режиме списка)
- ◆ Очень высокая выходная мощность:
+25 дБмВт (ном.)
- ◆ Непревзойденная абсолютная стабильность и воспроизводимость уровня
- ◆ Набор интерфейсов дистанционного управления

- ◆ Небольшие размеры: всего три единицы по высоте (132 мм)

Применение в аэрокосмической и оборонной промышленности

- ◆ Опциональный генератор импульсов с превосходными характеристиками:
>80 дБ отношение уровней импульса
<10 нс длительность фронтов импульса
<20 нс длительность импульса
- ◆ Опциональный генератор импульсов
- ◆ Опциональный генератор последовательности импульсов
- ◆ Опциональный съемный флэш-диск, позволяющий удовлетворить самые высокие требования безопасности

Универсальность

- ◆ Диапазон частот от 100 кГц до 43,5 ГГц
- ◆ Качание (сви́пирование) по частоте, уровню и по НЧ
- ◆ AM, широкополосная ЧМ/ФМ, импульсная модуляция
- ◆ Два многофункциональных генератора с рабочей частотой до 10 МГц
- ◆ Вместе с датчиком мощности R&S®NRP-Zx может применяться для скалярного анализа электрических цепей

Интуитивно понятная концепция управления

- ◆ Интуитивно понятный интерфейс с графическим представлением пути прохождения сигнала (блок-схема)
- ◆ Управление поворотной ручкой или USB-мышью
- ◆ Цветной VGA-дисплей с разрешением 640 × 480 пикселей

Набор интерфейсов

- ◆ Дистанционное управление через GPIB, Ethernet или USB
- ◆ USB-порты для клавиатуры, мыши и флэш-памяти
- ◆ Разъем для датчиков мощности R&S®NRP-Zx, которые позволяют выполнять прецизионные измерения мощности
- ◆ Дистанционное управление с помощью специальных средств (например, VNC)

Все в одном

Базовый блок R&S®SMF100A с опцией необходимого частотного диапазона обеспечивает широкий набор функций и интерфейсов. Устанавливая другие опции, можно адаптировать базовую конфигурацию к требованиям различных приложений.

R&S®SMF100A обладает замечательными характеристиками. Никаких дополнений для дальнейшего улучшения параметров не понадобится. Это дает владельцам прибора существенные преимущества. Вам не придется выполнять сложные и утомительные настройки дополнительного оборудования для улучшения технических характеристик.

Базовый блок с опцией определенного частотного диапазона включает следующие компоненты:

- ◆ Базовый блок R&S®SMF100A и опция R&S®SMF-B122 (частотный диапазон от 1 ГГц до 22 ГГц)
- ◆ Базовый блок R&S®SMF100A и опция R&S®SMF-B144 (частотный диапазон от 1 ГГц до 43,5 ГГц)
- ◆ С опциональным блоком расширения диапазона R&S®SMF-B2 и одной из указанных выше опций, диапазон частот расширяется вниз до 100 кГц

Этот стандартный комплект обладает следующими возможностями.

Превосходная чистота спектра

Здесь нет никаких компромиссов. Реализовано все, что было технически возможно. И значение фазового шума SSB, и отличное подавление гармонических и негармонических составляющих

заслуживает самых высоких похвал. Без такого прибора не обойтись, например, при скалярном анализе электрических цепей.

Точность установки выходного уровня

СВЧ-генератор должен обеспечивать точный и стабильный уровень выходного сигнала. Кроме того, для калибровки измерительных приемников требуется высокое разрешение. Поэтому R&S®SMF100A обладает прецизионной схемой управления уровнем с частотной компенсацией во всем диапазоне.

И конечно, R&S®SMF100A обладает замечательной точностью абсолютного уровня. Но что еще важнее, так это воспроизводимость уровня, так как в этом случае абсолютные погрешности можно компенсировать соответствующими поправками. Там, где речь идет о воспроизводимости, R&S®SMF100A диктует новые стандарты, что хорошо видно на приведенном ниже рисунке.

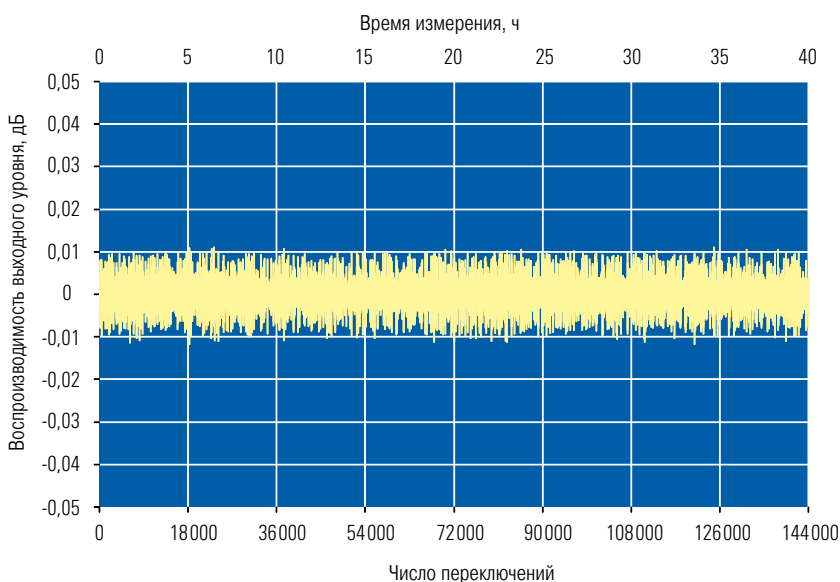
Высокое разрешение по частоте

Для удовлетворения жестких требований, часто встречающихся в научно-исследовательской работе, входящая в стандартную конфигурацию опция частотного диапазона обладает разрешением в одну тысячную герца (0,001 Гц).

Цифровая перестройка по частоте и уровню

Цифровая перестройка (сви́пирование) по частоте позволяет снимать амплитудно-частотные характеристики в СВЧ-диапазоне. Начальная и конечная частота, а также шаг перестройки устанавливаются пользователем. Вход синхросигнала позволяет синхронизировать работу генератора с внешним оборудованием.

Перестройка по уровню во всем диапазоне уровней позволяет, например, измерять характеристики сжатия усилителей или смесителей.



Воспроизводимость уровня со временем (со случайной сменой частот и уровней между измерениями)

Прочие опции

R&S®SMF100A допускает установку следующих опций, которые позволяют использовать его для решения разнообразных задач:

Расширенный диапазон уровня

Для измерения чувствительности приемников нужны сигналы очень малых уровней. С установкой опционального ступенчатого аттенюатора R&S®SMF-B26 или R&S®SMF-B27 нижний порог уровня опускается с -20 дБмВт без аттенюатора и до -130 дБмВт с аттенюатором.

Высокий выходной уровень

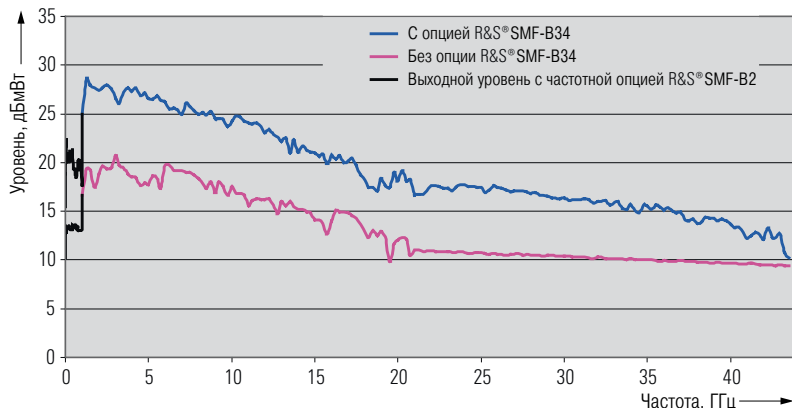
Обычно оборудование, используемое в измерительных схемах СВЧ-диапазона (длинные кабели, делители мощности, направленные ответвители или радиочастотные реле), характеризуется сильным затуханием. Одним из воз-

	ЧМ	ФМ	АМ	Лог. АМ	ИМ	FSK	PSK	ASK
ЧМ	✓	—	✓	✓	✓	—	—	✓
ФМ	—	✓	✓	✓	✓	—	—	✓
АМ	✓	✓	✓	—	•	✓	✓	—
Лог. АМ	✓	✓	—	✓	•	✓	✓	—
ИМ	✓	✓	•	•	—	✓	✓	•
FSK	—	—	✓	✓	✓	—	—	✓
PSK	—	—	✓	✓	✓	—	—	✓
ASK	✓	✓	—	—	•	✓	✓	—

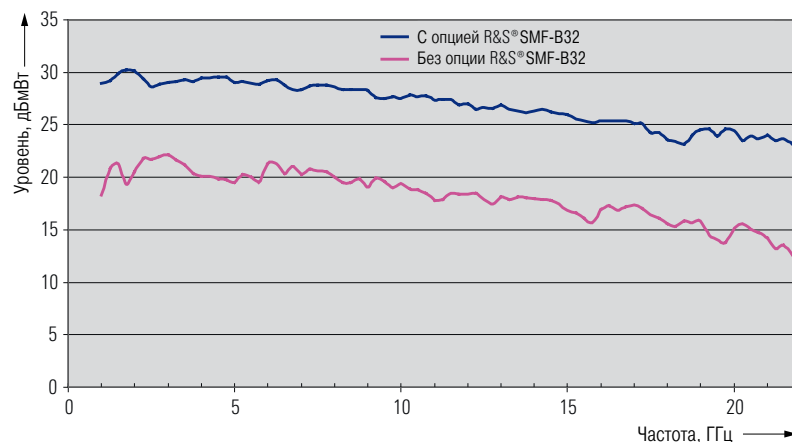
- ✓ возможно без ограничений
- возможно с ограничениями
- невозможно

Комбинации режимов модуляции

можных решений является мощный внешний усилитель СВЧ-диапазона. Однако можно обойтись и без этого дорогостоящего компонента, установив опцию R&S®SMF-B32 или R&S®SMF-B34, повышающую выходной уровень до +25 дБмВт на частоте 20 ГГц.



Максимальный выходной уровень с опцией повышения мощности R&S®SMF-B34 и без нее в диапазоне частот от 100 кГц до 43,5 ГГц (R&S®SMF-B144 и R&S®SMF-B2 с опциональным ступенчатым аттенюатором R&S®SMF-B27). Для нижней кривой в диапазоне частот от 100 кГц до 1 ГГц включен импульсный модулятор опции R&S®SMF-B2.



Максимальный выходной уровень с опцией повышения мощности R&S®SMF-B32 и без нее в диапазоне частот от 1 ГГц до 22 ГГц (R&S®SMF-B122; в обоих случаях с опциональным ступенчатым аттенюатором R&S®SMF-B26).

АМ, ЧМ, ФМ и логарифмическая АМ, включая генераторы НЧ и генератор шума

Опция R&S®SMF-B20 для АМ, ЧМ, ФМ и логарифмической АМ значительно расширяет возможности генератора СВЧ-сигналов R&S®SMF100A. Она включает также два НЧ-генератора и генератор шума, что позволяет получать любые комбинации режимов модуляции. Обзор режимов модуляции приведен в расположенной выше таблице.

Режим «аналогового» качания частоты

Режим «аналогового» качания частоты (обеспечиваемый опцией R&S®SMF-K4) соответствует аналоговому качанию классических генераторов качающейся частоты, за исключением того, что качание (сви́пирование) полностью синхронизировано во всем диапазоне. Это обеспечивает превосходную общую точность цифрового пошагового сви́пирования, причем со значительно более высокой скоростью (не менее 700 МГц/мс) на частотах ≥ 3 ГГц.

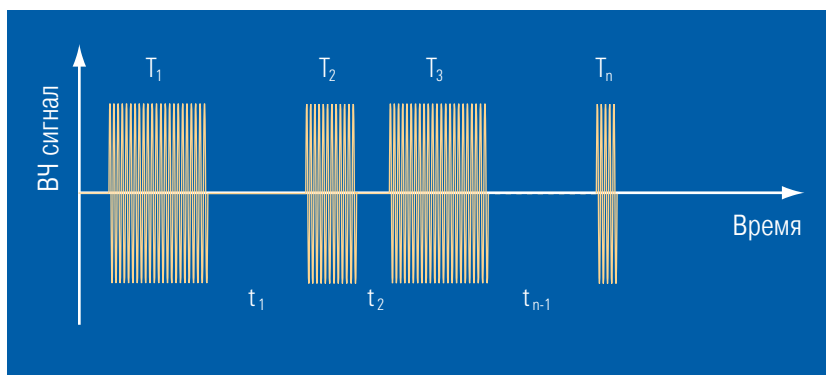
Импульсная модуляция высшего класса

R&S®SMF100A можно оборудовать опцией для импульсной модуляции R&S®SMF-K3. Отношение уровней включения/выключения импульсного сигнала > 80 дБ, длительность фронтов < 10 нс и минимальная длительность импульса < 20 нс способны удовлетворить даже самым жестким требованиям.

Высококачественный генератор импульсов

В случае импульсных сигналов идеальным решением является комбинация опционального импульсного модулятора R&S®SMF-K3 и встроенного генератора импульсов R&S®SMF-K23, особенно если у вас нет высококачественного импульсного генератора. Кроме того, выходные сигналы встроенного генератора импульсов можно подавать на внешние устройства через специальные выходы.

Новая дополнительная функция встроенного генератора импульсов позволяет генерировать последовательности импульсов (опция R&S®SMF-K27), которые широко применяются в радиолокации. Пример последовательности импульсов показан на рисунке справа. В отличие от одиночных или двойных импульсов, «последовательность импульсов» представляет собой комбинацию разных импульсов, которая может быть периодическим или непериодическим набором импульсов.



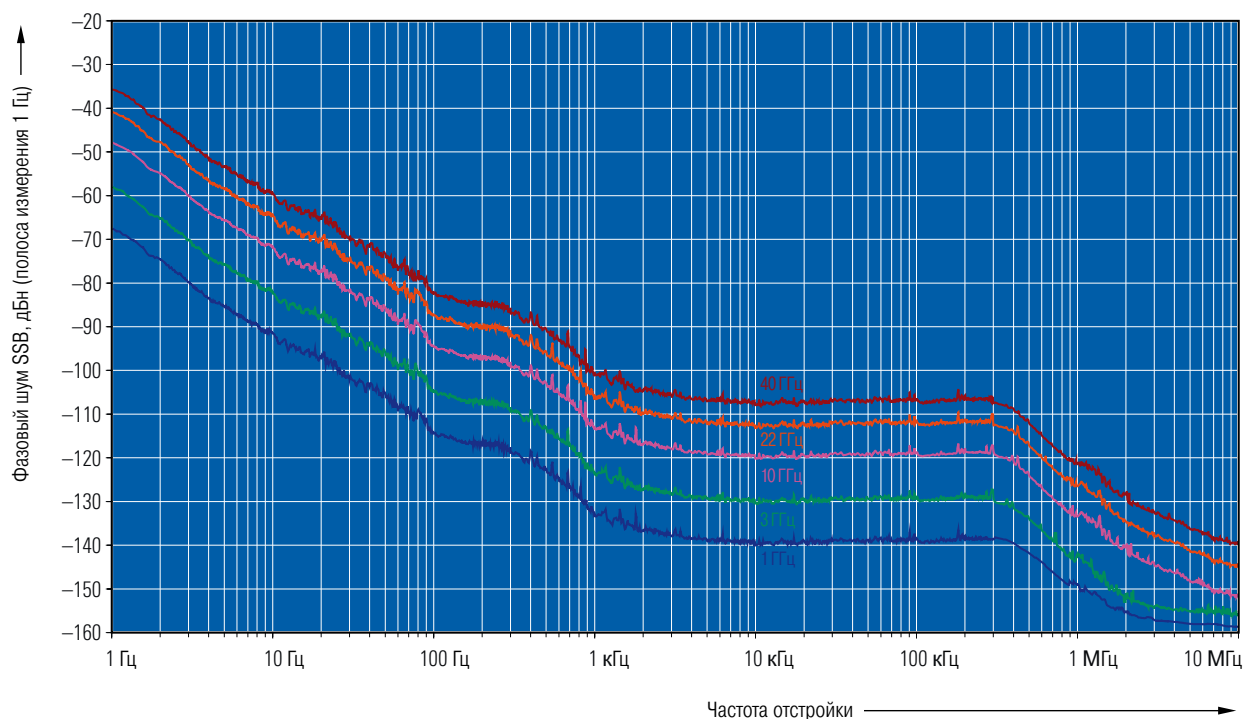
Последовательность импульсов: комбинация импульсов разной ширины и скважности.

Высокая стабильность выходной частоты

Входящий в стандартную конфигурацию встроенный опорный генератор обеспечивает высокую точность и малый дрейф выходной частоты. Для удовлетворения самым жестким требованиям по точности и долговременной стабильности в R&S®SMF100A можно установить опциональный термостатированный кварцевый генератор R&S®SMF-B1.

Превосходное качество сигнала

Благодаря новейшей концепции синтезатора, R&S®SMF100A обеспечивает великолепные значения фазового шума SSB, широкополосного шума и подавления негармонических составляющих. Он идеально подходит для многих измерений, требующих очень высокой чистоты спектра – номинальное значение фазового шума составляет –120 дБн на частоте 10 ГГц (отстройка от несущей 10 кГц, полоса измерения 1 Гц). Например, R&S®SMF100A можно использовать в системах связи вместо сигнала ПЧ



Фазовый шум SSB для различных частот (с опцией для снижения фазового шума R&S®SMF-B22)

или гетеродина для измерения помех соседнего канала или фазового шума или в маломощных РЛС в качестве сверхчистого источника сигнала.

Столь высокого качества сигнала удалось добиться благодаря встроенному генератору опорной частоты. При необходимости возможно дальнейшее повышение точности частоты, за счет установки опционального опорного термостатированного кварцевого генератора R&S®SMF-B1.

Идеален в условиях производства

В условиях промышленного производства СВЧ-генераторы оцениваются, в первую очередь, по производительности и эксплуатационным затратам. R&S®SMF100A лидирует в этой области, продолжая давние традиции генераторов Rohde & Schwarz в отношении очень малого времени установления уровня и частоты. А в режиме списка это очень короткое, измеряемое миллисекундами время, сокращается еще больше. В этом режиме используются пары сохраненных в списке частот и уровней, что сокращает время перехода от одной пары к следующей до 700 мкс.

Помимо быстрой установки необходимо еще и широкий диапазон уровней. Тому есть две причины. Во-первых, для измерения чувствительности нужны очень низкие уровни, которые можно установить с помощью опциональных аттенуаторов. Во-вторых, генератор сигналов СВЧ-диапазона должен компенсировать потери в измерительной схеме, выдавая соответственно повышенную выходную мощность. Этого можно добиться, не прибегая к помощи внешних усилителей. Опции для повышения выходной мощности R&S®SMF-B32 и R&S®SMF-B34 с номинальным значением выходной мощности +25 дБмВт на частоте 20 ГГц с запасом удовлетворяют ваши требования.

Кроме того, в условиях промышленного производства измерительное оборудование должно иметь небольшие размеры. Занимая всего три единицы по высоте, R&S®SMF100A оставляет в стойке достаточно места для других приборов.

Аэрокосмическая и оборонная промышленность

Высокие требования, предъявляемые к измерительному оборудованию в аэрокосмической и оборонной

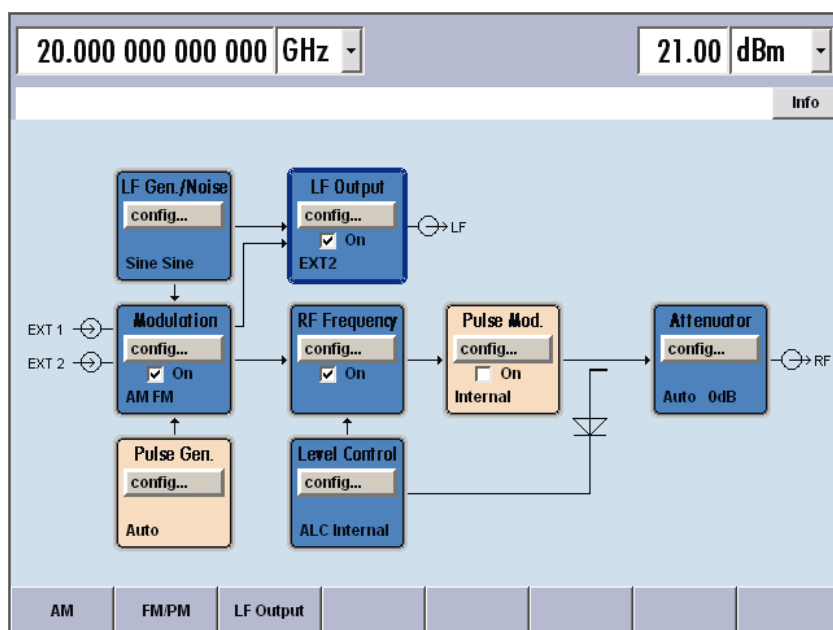
промышленности, можно удовлетворить, объединив опциональный импульсный модулятор R&S®SMF-K3 с опциональным генератором импульсов R&S®SMF-K23. Например, можно генерировать как одиночные, так и парные импульсы с задержкой. Кроме того, генератор импульсов может генерировать последовательности импульсов (опция R&S®SMF-K27), состоящие из импульсов разной длины с разными промежутками между импульсами.

Для удовлетворения жестким требованиям к защите информации в аэрокосмической и оборонной промышленности встроенная память прибора может быть реализована в виде флэш-диска (опция R&S®SMF-B85). Флэш-диск устанавливается в слот на задней панели прибора и может извлекаться. Это позволяет хранить секретные данные в защищенном месте.

Интуитивно понятная цепочка управления

Уникальные генераторы СВЧ-сигналов обладают широким набором функций, встроенными платами, модулями и интерфейсами. Работая с прибором, Вы по достоинству оцените его быструю работу и интуитивно понятный интерфейс, а также четкое отображение установленных параметров. В генераторе R&S®SMF100A управление реализовано с помощью простой и наглядной блок-схемы.

На схеме сразу видно, какие модули отвечают за модуляцию или за установку частоты или какие входы и выходы включены, а какие – нет. К тому же, это удобно в случае, если прибором пользуются несколько человек: любой из Ваших коллег с первого взгляда поймет, как настроен генератор R&S®SMF100A.



На блок-схеме R&S®SMF100A наглядно показаны значения параметров, путь прохождения сигнала и активные входы и выходы.

Набор интерфейсов

Генератором СВЧ-сигналов R&S®SMF100A можно управлять дистанционно через интерфейс GPIB, LAN или USB (LAN входит в состав базовой конфигурации). Имеются слоты для установки дополнительных интерфейсов GPIB и USB.

Два дополнительных слота можно использовать для установки двух из трех следующих опций: съемный интерфейс GPIB R&S®SMF-B83, съемный интерфейс USB R&S®SMF-B84 или съемный флэш-диск R&S®SMF-B85.

Для работы с прибором за пределами режимной зоны может применяться опциональная запасная карта памяти CompactFlash™ (R&S®SMF-Z10), на которой сохраняются данные, не содержащие секретной информации. Можно вставить эту запасную карту в слот, включить генератор сигналов и затем выполнить внутренние настройки прибора. Теперь прибор готов к работе, калибровке или ремонту.



Гнездо для опционального флэш-диска, в открытом (вверху) и закрытом (внизу) состоянии.



R&S®SMF100A с дополнительными интерфейсами GPIB и USB (ведущий и ведомый), вид сзади.

Широкий спектр приложений

Скалярный анализ электрических цепей

Типичной задачей, встречающейся в научных исследованиях и на производстве, является настройка фильтров и измерение характеристик компонентов. Благодаря встроенному режиму списка и дополнительному «аналоговому» качанию частоты, R&S®SMF100A предлагает два способа быстрых и точных измерений. Основным преимуществом обоих режимов является полное исключение частотных и линейных погрешностей, благодаря тому, что генерация частоты реализована в цифровой форме.

Третий, совершенно новый подход к скалярному анализу электрических цепей, обеспечивается возможностью непосредственного подключения к R&S®SMF100A датчиков мощности и опции для анализа мощности R&S®SMF-K28.

Режим списка

В тех случаях, когда СВЧ-генератор сигналов R&S®SMF100A используется с анализатором спектра Rohde & Schwarz (опция R&S®FSP-B10), скалярный анализ электрических цепей можно выполнять избирательно и очень быстро. Отличительной чертой такого режима



Скалярный анализ внешнего полосового фильтра (с опцией для анализа мощности R&S®SMF-K28 и датчиком мощности R&S®NRP-Zx).

работы является широкий динамический диапазон, который позволяет, например, измерять полосу пропускания и ослабления фильтров даже при небольших уровнях сигнала. Для измерения параметров устройств, работающих с преобразованием частоты, имеется возможность настройки смещения частоты. (Примечание. Режим списка в сочетании с опцией R&S®FSP-B10 требует установки съемного интерфейса GPIB R&S®SMF-B83.)

Аналоговое качание частоты

Для измерения характеристик фильтров или компонентов в «реальном масштабе времени» требуется очень высокая скорость и точность кача-

ния. R&S®SMF100A удовлетворяет этим требованиям благодаря опции для «аналогового» качания частоты R&S®SMF-K4. К тому же, это решение улучшает разрешение по частоте по сравнению с упомянутым ранее режимом списка.

Скалярный анализ электрических цепей с помощью датчика мощности R&S®NRP-Zx

При отсутствии анализатора спектра или электрических цепей, скалярный анализ цепей можно выполнять с помощью СВЧ-генератора сигналов R&S®SMF100A с опцией для анализа мощности R&S®SMF-K28 и датчиком мощности R&S®NRP-Zx. Например,



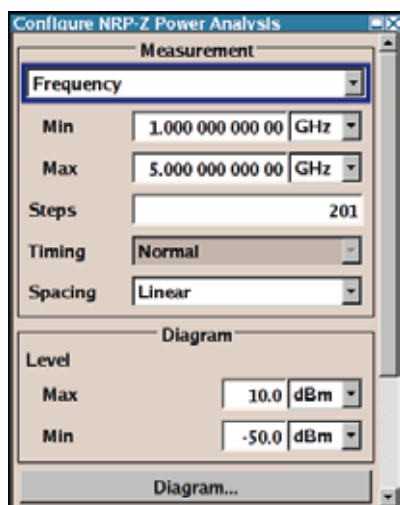
Скалярный анализ электрических цепей с помощью генератора СВЧ-сигналов R&S®SMF100A и анализатора спектра R&S®FSQ с установленной опцией R&S®FSQ-B10.

можно измерить характеристики пропускания полосового фильтра.

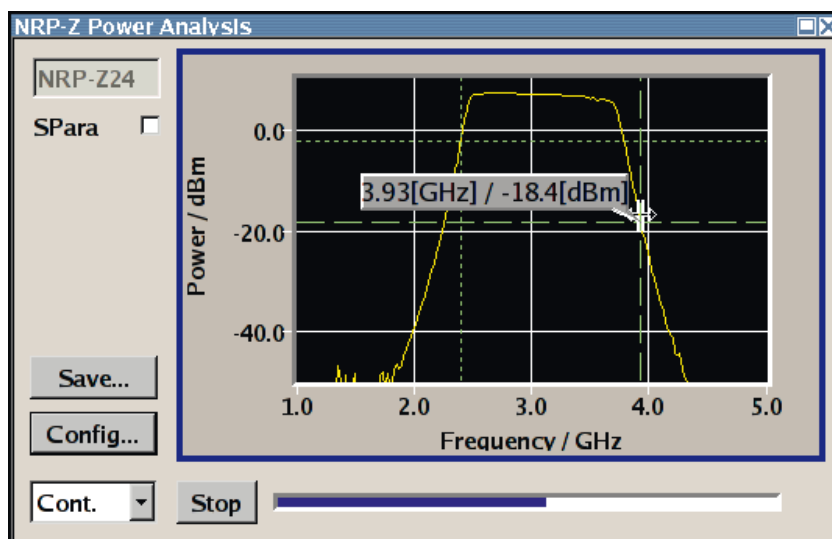
Для этого вход фильтра подключается к ВЧ-выходу, а выход подключается

к датчику мощности R&S®NRP-Zx. Сам датчик мощности подключается к входу датчика генератора R&S®SMF100A. R&S®SMF100A выполняет измерение в указанном диапазоне частот и

показывает характеристику полосового фильтра. Теперь фильтр можно перестраивать вручную и контролировать изменения прямо на дисплее R&S®SMF100A.



Настройка R&S®SMF100A.



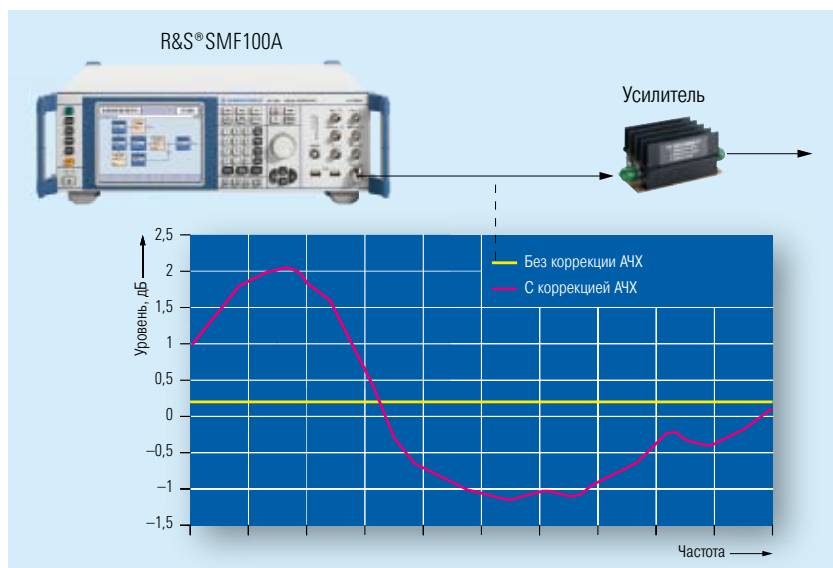
Характеристики полосового фильтра, отображаемые генератором R&S®SMF100A (с установленной опцией для анализа мощности R&S®SMF-K28).

Настраиваемая коррекция АЧХ внешних устройств

Такие устройства, как усилители мощности, всегда имеют неравномерность амплитудно-частотной характеристики. В таких случаях генератор сигналов должен компенсировать эту неравномерность. Именно для этого R&S®SMF100A обладает функцией

настраиваемой коррекции (User Correction). Для известной формы АЧХ можно указать поправочные значения уровня для различных частот. Поправочные значения между этими значениями частоты рассчитываются методом интерполяции.

Для облегчения этой операции R&S®SMF100A может автоматически учитывать поправочные значения уровней за счет применения внешних датчиков мощности Rohde & Schwarz.

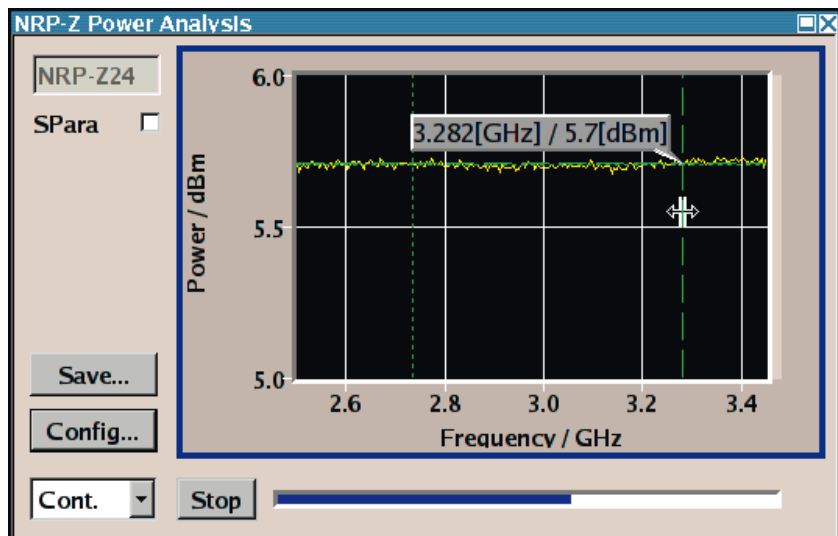


Выходной уровень генератора сигналов СВЧ-диапазона R&S®SMF100A с коррекцией АЧХ (красный) и без нее (желтый).

	Frequency/Hz	Power/dB
1	2 500 000 000.00	3.14
2	2 505 000 000.00	3.06
3	2 510 000 000.00	3.02
4	2 515 000 000.00	2.98
5	2 520 000 000.00	2.95
6	2 525 000 000.00	2.92
7	2 530 000 000.00	2.90
8	2 535 000 000.00	2.88
9	2 540 000 000.00	2.88
10	2 545 000 000.00	2.87
11	2 550 000 000.00	2.88
12	2 555 000 000.00	2.90

Таблица поправочных значений для частоты и уровня в Гц и дБ.

На рисунке справа показана скомпенсированная по частоте АЧХ усилителя с активированной функцией «User Correction» (прямая линия на уровне 5,7 дБмВт, начинающаяся с 2,5 ГГц и идущая до 3,5 ГГц). Эта процедура позволяет выполнять, например, измерение АЧХ только полосового фильтра, а не суммарной АЧХ фильтра и усилителя.



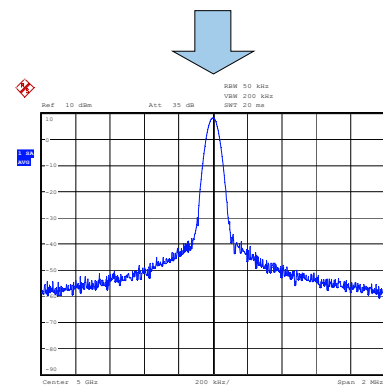
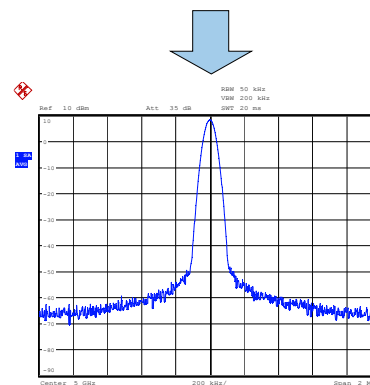
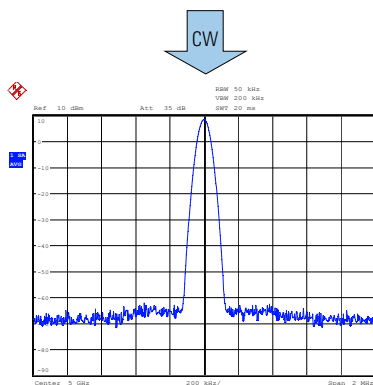
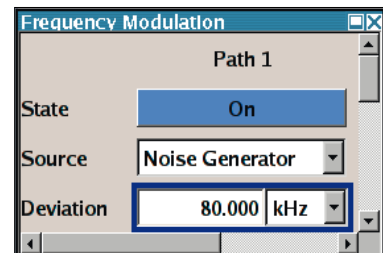
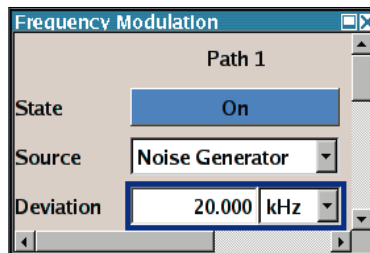
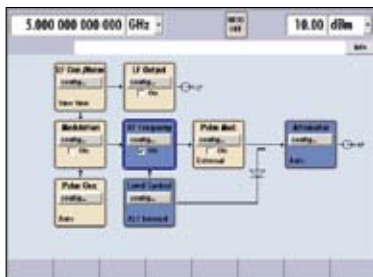
Выходная характеристика усилителя, полученная с применением функции «User Correction» с установленной опцией для анализа мощности R&S® SMF-K28.

Гетеродин с исключительно низким значением фазового шума SSB

Благодаря очень низкому значению фазового шума SSB, R&S® SMF100A можно использовать во многих областях. Тем не менее, в некоторых случаях для тестирования необходимы «худшие» значения фазового шума SSB.

Для таких случаев R&S® SMF100A предлагает уникальную функцию – частотно-модулированный шум, который позволяет искусственно ухудшить фазовый шум SSB, например, для измерения характеристик задающего генератора или синтезатора.

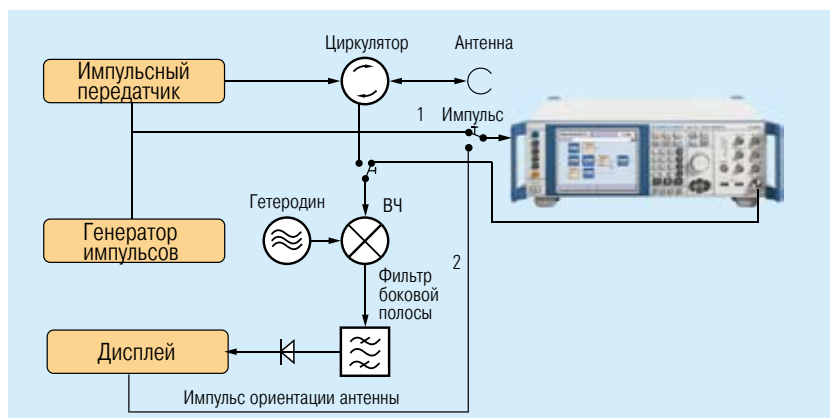
На приведенном ниже рисунке показан немодулированный синусоидальный сигнал и сигнал, модулированный шумом по частоте. Изменяя девиацию ЧМ, можно ухудшать фазовый шум SSB.



R&S® SMF100A в режиме «Частотно-модулированного шума».

Применение в аэрокосмической и оборонной промышленности

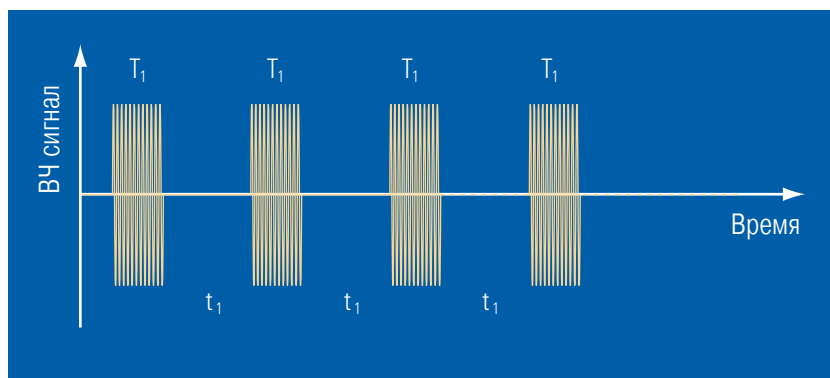
Также R&S®SMF100A можно использовать для измерения характеристик импульсных РЛС с вращающимися антеннами. В приведенном примере (см. рис.) внешний импульс с генератора импульсов поступает на внешний вход импульсов R&S®SMF100A и используется в качестве синхросигнала для внутреннего генератора импульсов и модулятора. Для имитации различных расстояний и направлений, а также проверки на экране РЛС, синхросигнал можно задерживать.



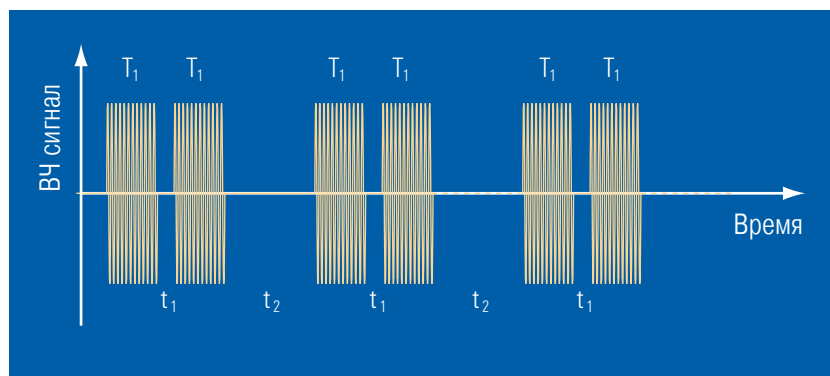
Проверка отображения расстояния и направления антенны на экране оборудования РЛС

Для генерации более сложных импульсных последовательностей R&S®SMF100A предлагает новую функцию, основанную на применяемой в нем концепции модулятора и генератора импульсных сигналов и использующую опцию для генерации последовательности импульсов R&S®SMF-K27. В отличие от одиночных или двойных импульсов, «последовательность импульсов» представляет собой комбинацию разных импульсов, которая может быть периодическим или непериодическим набором импульсов. Встроенный опциональный генератор импульсов позволяет генерировать эти «последовательности импульсов», которые используются обычно для измерения характеристик РЛС. Длительность импульса и промежутки между импульсами можно устанавливать независимо и отдельно для каждого импульса. Это позволяет генерировать смещенные импульсы или вносить нестабильность в длительность импульса и в промежуток между импульсами.

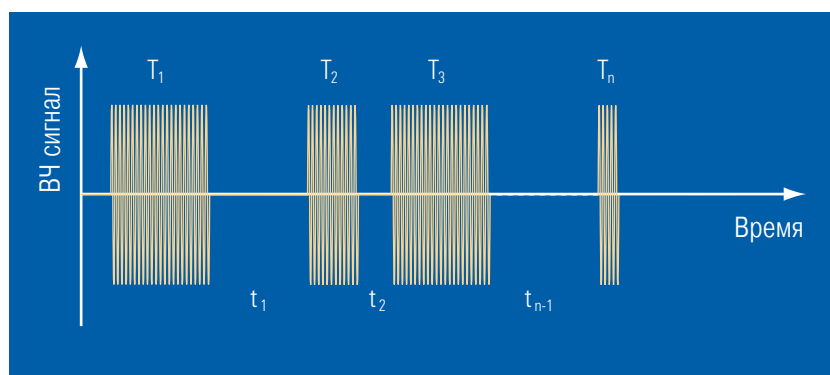
В отличие от решений с генератором сигналов произвольной формы, такой способ позволяет существенно улучшить такие характеристики модулятора, как отношение уровня импульса к уровню между импульсами, время фронта и спада и т.п.



Одиночные импульсы



Двойные импульсы



Последовательность импульсов (с опцией R&S®SMF-K27)

Особые функции

Одной из уникальных особенностей этого генератора является возможность непосредственного подключения датчика мощности R&S®NRP-Zx. Это дает определенные преимущества. Датчик позволяет измерять мощность прямо на входе исследуемого устройства и отображать ее на экране R&S®SMF100A. В результате можно устанавливать необходимую мощность на входе исследуемого устройства независимо от потерь в кабелях или других компонентах, включенных между устройством и генератором.

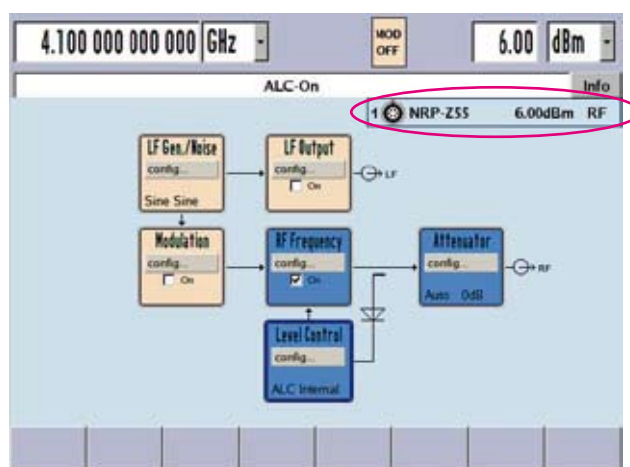
Другое преимущество с особой очевидностью проявляется в тех случаях, когда нужна высокая точность установки абсолютного уровня: R&S®SMF100A может измерять собственную выходную мощность через подключенный датчик мощности. Функция ручной подстройки позволяет повысить и без того исключительно высокую точность абсолютного уровня.

Прибором можно управлять с помощью органов управления на передней панели или с помощью USB-клавиатуры и USB-мыши. Для этого на передней панели прибора расположены два интерфейса USB. Кроме того, при установке опции R&S®SMF-B84 появляется дополнительный порт USB на задней панели.

В процессе работы очень часто возникает следующий вопрос: как быстро и без ошибок передать настройки одного прибора в другой прибор? Решение заключается в использовании флэш-памяти. Для быстрой передачи настроек прибора в другой R&S®SMF100A надо просто воспользоваться функцией Сохранения/Восстановления (Save/Recall).



R&S®SMF100A с подключенным датчиком мощности R&S®NRP-Zx



К выходу R&S®SMF100A подключен датчик мощности R&S®NRP-Z55: результат измерений отображается в правом углу над блок-схемой



R&S®SMF100A с подключенной мышью и клавиатурой

Краткие технические характеристики

Частота	
Диапазон частот	от 100 кГц до 43,5 ГГц
Время установки	<4 мс
Время установки в режиме списка	<700 мкс (ном.)
Уровень	
Диапазон установки	от –130 дБмВт до +30 дБмВт
Время установки	<3 мс
Время установки в режиме списка	<700 мкс
Чистота спектра	
Фазовый шум SSB (f = 10 ГГц; отстройка от несущей 10 кГц; полоса измерения 1 Гц)	<–115 дБн (ном. –120 дБн)
Поддерживаемые типы модуляции с опцией R&S®SMF-B20	AM/ЧМ/ФМ/log AM
Интерфейсы	
Базовая конфигурация	LAN (100BaseT), 2 × USB
С опцией R&S®SMF-B83	IEEE 488.2
С опцией R&S®SMF-B84	1 × USB, 1 × USB ведомый
С опцией R&S®SMF-B85	съемный флэш-диск

Информация для заказа

Описание	Тип	№ по каталогу
Генератор сигналов СВЧ-диапазона ¹⁾ с кабелем питания, кратким руководством и компакт-диском (с руководством по эксплуатации и техническому обслуживанию)	R&S®SMF100A	1167.0000.02
Опции		
Диапазон частот от 1 ГГц до 22 ГГц ²⁾ (с переходником на розетку 3,5 мм)	R&S®SMF-B122	1167.7004.03
Диапазон частот от 1 ГГц до 43,5 ГГц ²⁾ (с переходником на розетку 2,4 мм и 2,9 мм)	R&S®SMF-B144	1167.7204.03
Опорный термостатированный кварцевый генератор ^{3) 4)}	R&S®SMF-B1	1167.9159.02
Расширение диапазона частот от 100 кГц до 1 ГГц ³⁾	R&S®SMF-B2	1167.4005.02
Модулятор АМ/ЧМ/ФМ/LOG АМ ³⁾	R&S®SMF-B20	1167.9594.02
Снижение фазового шума ³⁾	R&S®SMF-B22	1415.2204.02
Ступенчатый аттенюатор от 100 кГц до 22 ГГц ³⁾	R&S®SMF-B26	1167.5553.02
Ступенчатый аттенюатор от 100 кГц до 43,5 ГГц ³⁾	R&S®SMF-B27	1167.5776.02
Высокая выходная мощность (без опции R&S®SMF-B2) ³⁾	R&S®SMF-B32	1415.2304.02
Высокая выходная мощность (с опцией R&S®SMF-B2) ³⁾	R&S®SMF-B34	1415.2404.02
Разъемы на задней панели 22 ГГц ³⁾	R&S®SMF-B81	1167.5999.02
Разъемы на задней панели 43,5 ГГц ³⁾	R&S®SMF-B82	1167.6208.02
Съемный интерфейс GPIB ⁵⁾	R&S®SMF-B83	1167.6408.02
Съемный интерфейс USB ⁵⁾	R&S®SMF-B84	1167.6608.02
Съемный флэш-диск ^{3,5)}	R&S®SMF-B85	1167.6808.02
Узкоимпульсная модуляция	R&S®SMF-K3	1167.7804.02
Аналоговое качание частоты	R&S®SMF-K4	1167.7604.02
Генератор импульсов	R&S®SMF-K23	1167.7704.02
Генератор последовательности импульсов	R&S®SMF-K27	1415.2004.02
Анализ мощности	R&S®SMF-K28	1415.2104.02
Сервисные опции		
Опция двухгодичной калибровки	R&S®CO2SMF100A	1167.0000S15
Опция трехгодичной калибровки	R&S®CO3SMF100A	1167.0000S11
Опция пятигодичной калибровки	R&S®CO5SMF100A	1167.0000S13
Опция двухгодичного ремонта	R&S®RO2SMF100A	1167.0000S16
Опция трехгодичного ремонта	R&S®RO3SMF100A	1167.0000S12
Опция пятигодичного ремонта	R&S®RO5SMF100A	1167.0000S14
Перечень калибровочных значений	R&S®DCV-2	0240.2193.19
Калибровка DKD (ISO 17025), включая калибровку ISO 9000 (может заказываться только с прибором)	R&S®SMF22-DKD	1161.3594.00
Калибровка DKD (ISO 17025), включая калибровку ISO 9000 (может заказываться только с прибором)	R&S®SMF44-DKD	1161.3620.00

Описание	Тип	№ по каталогу
Рекомендуемые дополнения		
Широкополосный датчик мощности (для использования с опцией R&S®SMF-K28)	R&S®NRP-Z81	1137.9009.02
Печатные руководства (на британском английском)		1167.2319.32
Печатные руководства (на английском США)		1167.2319.39
Запасная карта памяти CompactFlash™ (необходима опция R&S®SMF-B85)	R&S®SMF-Z10	1167.8100.02
19-дюймовый стоечный адаптер	R&S®ZZA-311	1096.3277.00
Клавиатура с USB-интерфейсом (набор символов США)	R&S®PSL-Z2	1157.6870.04
Мышь с USB-интерфейсом, оптическая	R&S®PSL-Z10	1157.7060.03
Внешний привод DVD с USB-интерфейсом	R&S®PSP-B6	1134.8201.22
Адаптеры для R&S®SMF100A с частотной опцией R&S®SMF-B122		
розетка 3,5 мм		1021.0512.00
вилка 3,5 мм		1021.0529.00
розетка N		1021.0535.00
вилка N		1021.0541.00
Адаптеры для R&S®SMF100A с частотной опцией R&S®SMF-B144		
розетка 2,4 мм		1088.1627.02
розетка 2,9 мм		1036.4790.00
вилка 2,9 мм		1036.4802.00
розетка N		1036.4777.00
вилка N		1036.4783.00

1) Базовый блок можно заказывать только с частотной опцией R&S®SMF-B122 или R&S®SMF-B144.

2) Опция, устанавливаемая в заводских условиях.

3) Опция, устанавливаемая в заводских условиях, или в специально оборудованном сервисном отделе Rohde & Schwarz.

4) Опция не совместима с опцией снижения фазового шума R&S®SMF-B22

5) Допускается одновременная установка только двух из трех опций R&S®SMF-B83, R&S®SMF-B84 и R&S®SMF-B85.



Технические характеристики приведены
в документе PD 5213.7660.22 и на сайте
www.rohde-schwarz.ru (www.rohde-schwarz.com)
(поиск по ключевому слову: SMF100A)



ROHDE & SCHWARZ

Представительство в Москве: 125047 Москва, 1-я Брестская, 29, 9-й этаж, тел. (495) 981-3560, факс (495) 981-3565
rs-russia@rohde-schwarz.com www.rohde-schwarz.ru