



Версия
01.00

Январь
2006

Генератор сигналов R&S®SMA100A

Новый стандарт превосходства в классе аналоговых генераторов сигнала



Качество сигнала, скорость и гибкость – вот критерии, по которым оцениваются современные генераторы сигналов. R&S®SMA100A идеально удовлетворяет этим требованиям и поэтому его смело можно отнести к аналоговым генераторам высшего класса, диктующим новые стандарты в этой отрасли.

Высочайшее качество сигнала сочетается в R&S®SMA100A с очень высокой скоростью установки параметров, что делает его идеальным прибором в самых различных сферах применения. И в разработке, и на производстве, и в сервисе, и в ремонте R&S®SMA100A прекрасно справится с поставленной задачей.

Он может генерировать непрерывные синусоидальные сигналы, а также модулированные сигналы со всеми широко распространенными типами аналоговой модуляции (AM, ЧМ, ФМ и импульсная модуляция) в диапазоне частот от 9 кГц до 3 ГГц. Превосходные технические характеристики и широкий набор модули-

рующих сигналов – вот чем выгодно выделяется R&S®SMA100A на фоне других приборов. Кроме того, дополнительный синтезатор тактовой частоты с повышенной стабильностью выдает дифференциальные тактовые сигналы с частотами до 1,5 ГГц, которые не зависят от ВЧ сигнала. Благодаря этому сфера применения R&S®SMA100A значительно расширяется – от систем тестирования фазового шума до тестов интегральных микросхем.

Также генератор сигналов R&S®SMA100A обладает современным графическим интерфейсом, обеспечивающим быстрое, интуитивно понятное управление прибором.

Превосходное качество сигнала

- ◆ Очень низкий фазовый шум SSB с номинальным значением -135 dBc (смещение от несущей 20 кГц, $f = 1$ ГГц, измерительная полоса 1 Гц), и -140 dBc с опцией для улучшения характеристик фазового шума (R&S®SMA-B22)
- ◆ Номинальный уровень широкополосного шума: -160 dBc (смещение от несущей >10 МГц, $f = 1$ ГГц, измерительная полоса 1 Гц)
- ◆ Номинальный уровень негармонических составляющих: -100 dBc (смещение от несущей >10 МГц, $f < 1500$ МГц, с опцией R&S®SMA-B22)
- ◆ Высокостабильный опорный генератор входит в стандартную конфигурацию
- ◆ Очень низкий фазовый шум на низких частотах за счет деления рабочего диапазона частот (от 750 МГц до 1500 МГц) до значения $6,6$ МГц

Идеален в условиях промышленного производства

- ◆ Очень быстрая установка частоты и уровня: < 3 мс во всем диапазоне частот и уровней, < 450 мкс из списка
- ◆ Режим быстрых скачков частоты с гибкой адресацией пар частота-уровень, со скоростью переключения, не меньшей чем из списка
- ◆ Номинальное время установки частоты: < 10 мкс, в полосе 40 МГц, благодаря прямому доступу к синтезатору DDS (с опцией R&S®SMA-B20 или -B22)
- ◆ Очень высокая точность и воспроизводимость уровня
- ◆ Высокая выходная мощность до $+18$ дБм, в режиме перегрузки до $+28$ дБм
- ◆ Электронный аттенуатор с защитой от перенапряжения во всем диапазоне частот
- ◆ Минимальное занимаемое пространство, благодаря небольшому размеру – всего две единицы по высоте (89 мм)

Применение в армии и авиации

- ◆ Импульсная модуляция с превосходными характеристиками (отношение уровней включения/выключения >80 dBc, номинальное время нарастания/спада 10 нс)
- ◆ Генератор импульсов, входящий в стандартную конфигурацию
- ◆ Дополнительный высококачественный генератор импульсов с минимальной длительностью импульса 20 нс (R&S®SMA-K23)
- ◆ Дополнительный съемный накопитель (флэш-диск, R&S®SMA-B80)

Универсальность

- ◆ Диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц
- ◆ Свипирование по частоте, уровню и по низкой частоте
- ◆ АМ, широкополосная ЧМ/ФМ (R&S®SMA-B20 или -B22), импульсная модуляция
- ◆ Встроенный НЧ генератор на частоты до 1 МГц, дополнительный многофункциональный генератор (R&S®SMA-K24) на частоты до 10 МГц
- ◆ Дополнительный синтезатор тактовой частоты с малой нестабильностью на частоту до $1,5$ ГГц (R&S®SMA-B29)

Интуитивно понятная концепция управления

- ◆ Цветной дисплей с разрешением 320×240 пикселей ($1/4$ VGA)
- ◆ Интуитивно понятный интерфейс пользователя с графическим отображением схемы прохождения сигнала (блок-схема)
- ◆ Контекстная система справки

Разъемы

- ◆ Дистанционное управление по шине GPIB или по локальной сети
- ◆ Разъемы USB (например, для подключения клавиатуры, мыши, флэш-памяти)
- ◆ Разъем для подключения датчиков мощности R&S®NRP для прецизионных измерений мощности

Прочие функции

- ◆ Выбираемый набор команд шины IEC/IEEE: SCPI или 8662A/63A
- ◆ Дистанционное управление с помощью специальной программы (например, VNC)

Превосходное качество сигнала

R&S®SMA100A идеально подходит для решения задач, требующих высокой чистоты спектра, например, для измерения соседнего канала или фазового шума. Также его можно использовать в качестве гетеродина или генератора, управляемого напряжением.

Благодаря новейшей концепции синтезатора, даже стандартная версия прибора обладает превосходными значениями широкополосного шума, фазового шума SSB и коэффициента подавления негармонических составляющих. Опция для улучшения фазово-

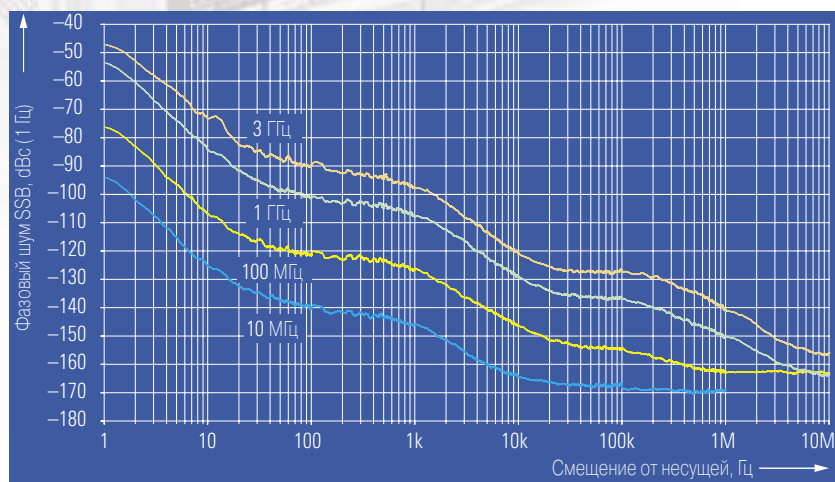
го шума и дополнительный модулятор ЧМ/ФМ (R&S®SMA-B22) улучшает значение фазового шума SSB для смещений частот до 100 кГц, а также повышает коэффициент подавления негармонических составляющих. Это превращает R&S®SMA100A в идеальный источник сигнала для измерений, предъявляющих повышенные требования к чистоте спектра (например, тестирование Ц/А и А/Ц преобразователей).

Синтезатор частоты реализован по схеме деления частоты основного диапазона (от 750 МГц до 1500 МГц) до частоты 6,6 МГц. В нижнем диапазоне частот от 6,6 МГц обеспечивается чистота спектра, сравнимая с чистотой вы-

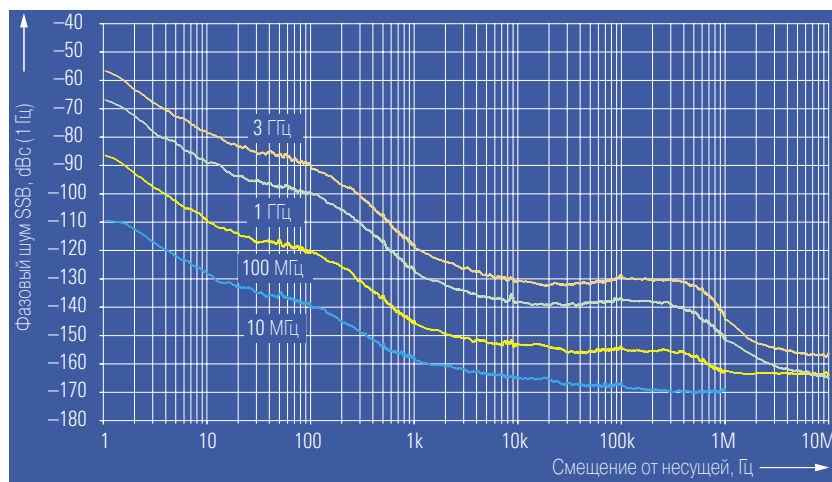
сококачественных кварцевых осцилляторов.

Входящий в стандартную конфигурацию термостатированный кварцевый осциллятор обеспечивает высокую точность и стабильность частоты. С опцией R&S®SMA-B22 (уменьшение фазового шума и дополнительный модулятор ЧМ/ФМ) данные характеристики значительно улучшаются.

Подводя итог, превосходное качество сигнала R&S®SMA100A превращает его в уникальный аналоговый генератор сигналов, удовлетворяющий даже самым высоким требованиям.



Номинальный фазовый шум SSB со встроенным генератором опорной частоты (стандартный прибор)



Номинальный фазовый шум SSB со встроенным генератором опорной частоты (с опцией R&S®SMA-B22 – улучшение фазового шума и дополнительный модулятор ЧМ/ФМ)

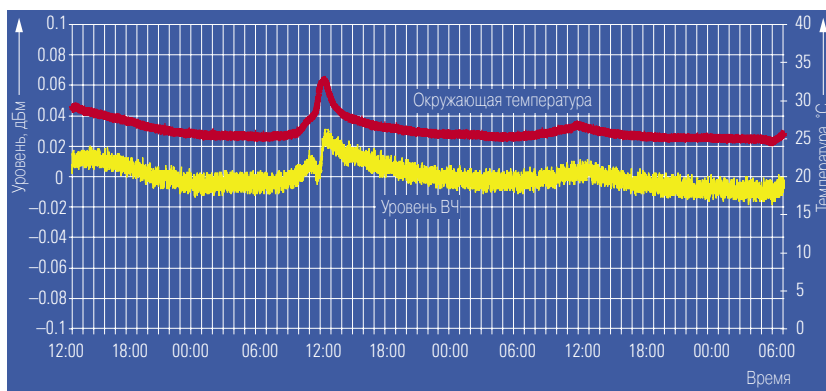
Идеален в условиях промышленного производства

Для обеспечения высокой производительности и снижения затрат на измерения в условиях промышленного производства и в составе автоматического испытательного оборудования, контрольно-измерительные приборы должны обеспечивать малое время установки.

R&S®SMA100A, как и все генераторы компании Rohde & Schwarz, отличается очень малым временем установки уровня и частоты и поэтому идеально подходит для использования в измерительных системах, в которых время измерения играет критическую роль. Даже в нормальном режиме работы время установки не превышает 3 мс. А в режиме списка, использующего заранее записанные значения частоты и уровня, они становятся меньше 450 мкс.

В режиме быстрых скачков R&S®SMA100A обеспечивает такую же быструю установку частоты и уровня, как и в режиме списка. Но в отличие от режима списка, в этом режиме можно адресовать через последовательную шину до 10000 пар частота-уровень.

Электронный аттенуатор обеспечивает быстрое переключение уровня без износа механических деталей. Диапазон установки уровня составляет от –145 дБм до +13 дБм (+20 дБм в режиме перегрузки). Используя имеющийся



Воспроизводимость уровня R&S®SMA100A: частота 2,1 ГГц, уровень 0 дБм, АРУ включено

в R&S®SMA100A мощный обходной тракт сигнала с релейной коммутацией, можно получить выходные уровни до +28 дБм. В стандартную конфигурацию генератора входит цепь защиты от перенапряжения, работающая во всем диапазоне частот.

Для приложений, требующих изменения уровня в пределах 30 дБ, имеется более экономичное решение в виде частотного дополнения без аттенуатора (R&S®SMA- B103L).

Высокая точность и воспроизводимость уровня R&S®SMA100A гарантирует получение чрезвычайно точных результатов серии последовательных измерений.

Обладая небольшими размерами (всего две единицы по высоте), генератор занимает минимальное пространство в 19-дюймовой стойке.

Универсальность

Нижняя граничная частота генератора равна 9 кГц, что позволяет использовать его для измерения электромагнитной совместимости. Верхняя граничная частота составляет 3 ГГц.

В стандартной конфигурации генератор обеспечивает амплитудную и импульсную модуляцию; а с опциями R&S®SMA- B20/B22 – частотную и фазовую модуляцию с диапазоном 100 МГц.

Опция R&S®SMA-B22 (улучшение фазового шума и дополнительный модулятор ЧМ/ФМ) обеспечивает низкий уровень фазовых шумов даже при включенной ЧМ. Порожденный модуляцией фазовый шум остается незаметным, пока девиация частоты не превышает 100 кГц. Специальный малошумящий режим позволяет выполнять модуляцию с помощью одной лишь эталонной частоты.

Такие характеристики позволяют применять R&S®SMA100A для измерений фазового шума на ГУНах в режиме автогенерации, значительно упрощая сложные измерения на линиях задержки.

Возможна внутренняя модуляция ВЧ сигнала с помощью встроенного НЧ генератора или дополнительно-го многофункционального генератора (R&S®SMA-K24). Многофункциональный генератор может генерировать самые разнообразные сигналы, включая синусоиду, меандр, программируемые пользователем трапецевидные сигналы или шум с регулируемой полосой частот. Модулирующие сигналы можно суммировать с разными весовыми коэффициентами. Модулирующие сигналы АМ/ЧМ/ФМ и выход НЧ настраиваются независимо друг от друга.

Благодаря такой концепции, новый генератор сигналов обеспечивает невиданную ранее в аналоговых генераторах гибкость модуляции. Например, возможна реализация всех типов двухтональной модуляции; можно сложить вместе два внутренних модулирующих сигнала или один внутренний и один внешний сигнал.

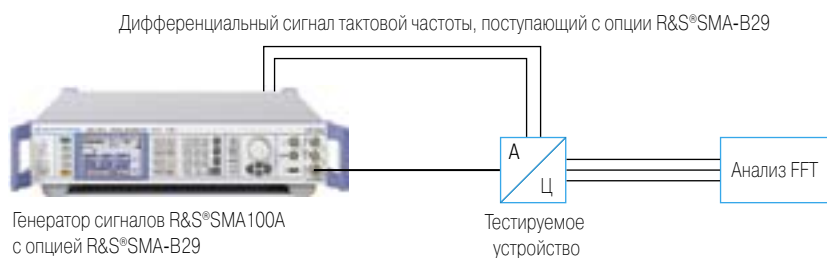
Используя в качестве модулирующего сигнала шум, R&S®SMA100A может генерировать определенный и регулируемый фазовый или ФМ шум для имитации, например, сигнала ГУН или сигнала помехи с переменной чистой спектра для тестирования приемников.

Кроме того, дополнения для ЧМ/ФМ модуляции R&S®SMA-B20 и -B22 позволяют получить чрезвычайно быстрые изменения частоты (в ограниченном частотном диапазоне). Прямой доступ к синтезатору DDS обеспечивает время установки частоты < 10 мкс в диапазоне частот до 40 МГц. Это позволяет имитировать, например, передатчики с быстрыми частотными скачками.

Для импульсной модуляции в стандартную конфигурацию R&S®SMA100A входит высококачественный импульсный модулятор с отношением уровней включения/выключения >80 dBc и с номинальным временем нарастания/спада 10 нс, а также базовый импульсный генератор. Дополнительно можно установить высококачественный импульсный генератор с минимальной длительностью импульса 20 нс и широкими возможностями настройки (R&S®SMA-K23).

Для тестирования встроенных ВЧ цепей, помимо ВЧ сигнала, зачастую требуется сверхчистый сигнал тактовой частоты. В прошлом в таких случаях приходилось использовать дополнительный внешний генератор сигналов. R&S®SMA100A обеспечивает сигнал тактовой частоты с чрезвычайно малой

нестабильностью (дополнительный синтезатор тактовой частоты R&S®SMA-B29), который можно настраивать независимо от выходного ВЧ сигнала. Сигнал тактовой частоты выводится в виде дифференциального сигнала в диапазоне частот от 100 кГц до 1,5 ГГц на два отдельных разъема. Это позволяет, например, тестировать А/Ц преобразователи с помощью одного генератора сигналов.



Пример применения: тестирование А/Ц преобразователя с помощью R&S®SMA100A

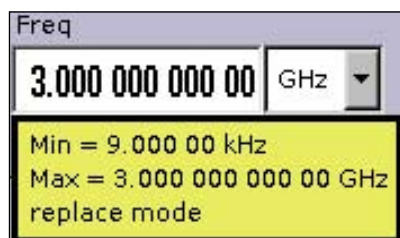
Интуитивно понятная система управления

Схема прохождения сигнала иллюстрируется блок-схемой, отображаемой на цветном дисплее R&S®SMA100A (320 × 240 пикселей, 1/4 VGA).

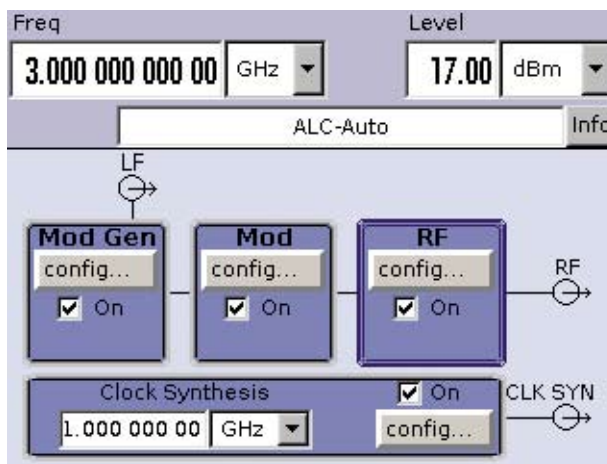
В результате вы всегда видите, какие модули генератора включены, а какие выключены, и где может потребоваться настройка.

Для изменения параметров прибора используется колесо прокрутки, курсор и функциональные клавиши или USB мышь и клавиатура.

Перечисленные выше функции делают управление генератором простым и интуитивно понятным.



Экранная подсказка показывает допустимый диапазон установки частоты



Блок-схема R&S®SMA100A



Колесо прокрутки для навигации по системе меню

Разъемы

R&S®SMA100A допускает дистанционное управление по шине GPIB или по локальной сети, а также ручное управление с внешнего компьютера с помощью функции управления удаленным рабочим столом (VNC).

Два USB разъема на передней и задней панели позволяют подключать такие USB устройства, как мышь или флэш-карта.

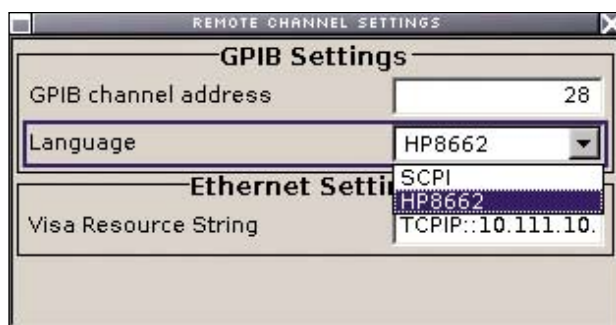


Прочие функции

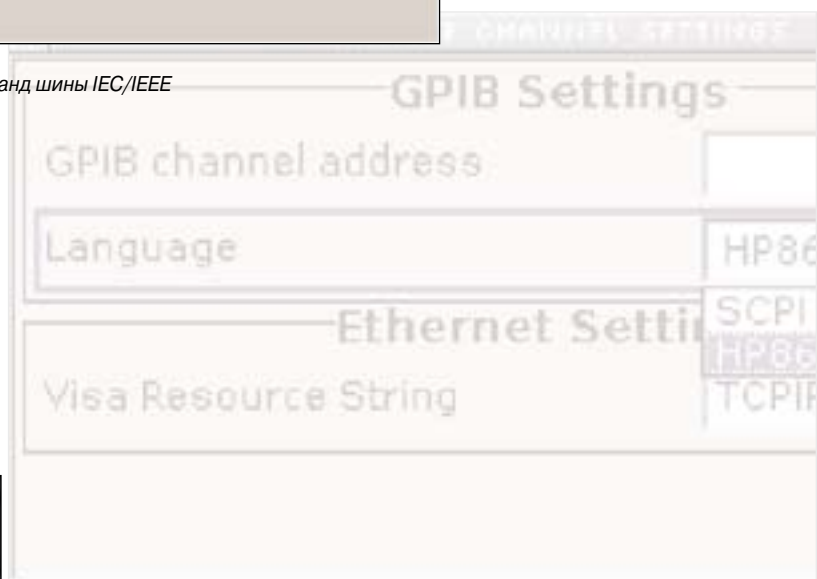
Владельцы автоматических систем тестирования зачастую хотят запускать уже существующие тестовые программы на новом оборудовании.

Помимо широко распространенного набора команд дистанционного управления SCPI, R&S®SMA100A предлагает набор команд, совместимый с 8662A/63A.

Там где требуется повышенный уровень безопасности, можно подключить дополнительную опцию R&S®SMA-B80, позволяющую сохранять установки на флэш-дисках.



Выбор набора команд шины IEC/IEEE



Флэш-диск в задней части прибора

Краткие технические характеристики

Частота	
Диапазон частот	от 9 кГц до 3 ГГц
Уровень	
Диапазон	от –145 дБм до +18 дБм (в режиме перегрузки до 28 дБм)
Время установки частоты и уровня	<3 мс
Время установки в режиме списка и быстрых скачков	<450 мкс
Чистота спектра (при $f = 1$ ГГц)	
Негармонические составляющие (смещение от несущей >10 кГц, $f \leq 1500$ МГц)	<–80 дБс (ном. –90 дБс) <–90 дБс (ном. –100 дБс) с опцией R&S®SMA-B22
Фазовый шум SSB (смещение от несущей 20 кГц, измерительная полоса 1 Гц)	<–131 дБс (ном. –135 дБс) <–136 дБс (ном. –140 дБс) с опцией R&S®SMA-B22
Широкополосный шум (смещение от несущей >10 МГц, измерительная полоса 1 Гц, $750 \text{ МГц} < f \leq 1500 \text{ МГц}$)	<–153 дБс (ном. –160 дБс)
Поддерживаемые режимы модуляции	
АМ	стандартная конфигурация
ЧМ/ФМ	с опцией R&S®SMA-B20/-B22
Импульсная модуляция	стандартная конфигурация
Синтез тактовой частоты	
Диапазон частот	от 100 кГц до 1,5 ГГц (с опцией R&S®SMA-B29)
Интерфейсы	
IEEE 488.2, LAN (10/100BaseT), 2 × USB, 1 × USB ведомый	

Информация для заказа

Обозначение	Тип	№ по каталогу
Генератор сигналов ¹⁾	R&S®SMA100A	1400.0000.02
Включая кабель питания, краткое руководство и компакт-диск (с руководством по эксплуатации и обслуживанию)		
Опции		
Радиочастотный тракт		
от 9 кГц до 3 ГГц с электронным аттенуатором	R&S®SMA-B103	1405.0209.02
от 9 кГц до 3 ГГц без электронного аттенуатора	R&S®SMA-B103L	1405.0609.02
Модулятор ЧМ/ФМ	R&S®SMA-B20	1405.1605.02
Улучшение фазового шума и дополнительный модулятор ЧМ/ФМ	R&S®SMA-B22	1405.1805.02
Синтезатор тактовой частоты	R&S®SMA-B29	1400.2503.02
Съемный накопитель (флэш-диск)	R&S®SMA-B80	1405.2001.02
Разъемы на задней панели	R&S®SMA-B81	1405.2401.02
Высококачественный импульсный генератор	R&S®SMA-K23	1405.2801.02
Многофункциональный генератор	R&S®SMA-K24	1405.2901.02
Рекомендуемые дополнительные принадлежности		
Печатные версии руководств (английский язык, Великобритания)		1400.0075.32
Печатные версии руководств (английский язык, США)		1400.0075.39
Стоечный адаптер 19 дюймов	R&S®ZZA-211	1096.3260.00
Клавиатура с интерфейсом USB (раскладка США)	R&S®PSL-Z2	1157.6870.04
Мышь с интерфейсом USB, оптическая	R&S®PSL-Z10	1157.7060.03
Внешний привод DVD с интерфейсом USB	R&S®PSP-B6	1134.8201.22

¹⁾ Базовую модель надо заказывать с опцией R&S®SMA-B103/-B103L.