



Версия  
01.01

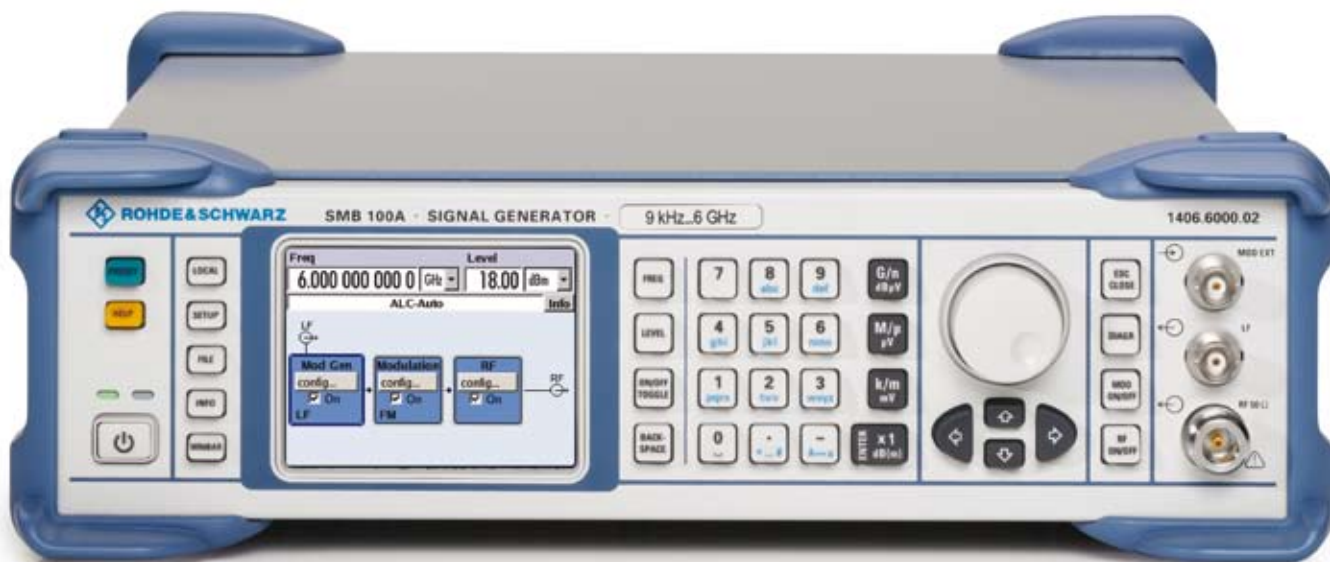
Июль  
2007

# Генератор сигналов R&S®SMB100A

Новый стандарт генераторов среднего класса



**ROHDE & SCHWARZ**



**Технические характеристики R&S®SMB100A диктуют новые стандарты для генераторов среднего класса.**

Когда дело доходит до выбора источника сигнала, основными критериями являются превосходные характеристики сигнала, высокая гибкость плюс низкая стоимость эксплуатации прибора. Аналоговый генератор сигналов R&S®SMB100A как нельзя лучше отвечает всем этим требованиям, поскольку они предусматривались в концепции разработки с самого ее начала. Технические характеристики R&S®SMB100A диктуют новые стандарты для генераторов среднего класса, особенно это касается высокой выходной мощности генератора и чистоты сигнала. Более того, сервисная концепция R&S®SMB100A позволяет самостоятельно выполнять его обслуживание. Простая модульная конструкция позволяет выполнять сервисное обслуживание прямо на месте установки – причем быстро и легко. Это снижает затраты на эксплуатацию и повышает степень доступности в лабораторных условиях и на производстве.

R&S®SMB100A обладает исключительными в своем классе радиочастотными характеристиками, что делает его превосходным прибором общего назначения. Эти превосходные радиочастотные характеристики плюс компактность и малый вес делают прибор идеальным для широкого диапазона различных применений. Таким образом, R&S®SMB100A идеально подходит для использования в разработке, на производстве и в сервисе или, другими словами, везде, где нужен аналоговый ВЧ-сигнал.

Широкий частотный диапазон от 9 кГц до 6 ГГц перекрывает потребности большинства важнейших радиочастотных приложений. Таким образом, R&S®SMB100A будет идеальным выбором для решения задач в основных диапазонах ISM до частоты 5,7 ГГц, а также для измерения электромагнитной совместимости, поскольку его нижняя частота равна 9 кГц. Кроме чистых синусоидальных сигналов он генерирует также наиболее распространенные аналоговые сигналы с модуляцией АМ и ЧМ/ФМ. Кроме того, R&S®SMB100A можно оборудовать превосходным импульсным генератором и модулятором, что позволяет

использовать его для формирования импульсных сигналов.

R&S®SMB100A выгодно отличается хорошо продуманным набором стандартных функций и едва ли нуждается в каких-либо дополнениях.

# Краткий обзор R&S® SMB100A

## Самая высокая в своем классе выходная мощность

- ◆ Номинальная выходная мощность >+18 дБм в широком диапазоне частот от 1 МГц до 6 ГГц
- ◆ Максимальное значение уровня +25 дБм (в режиме расширенного диапазона) в диапазоне частот до 6 ГГц

... обеспечивает запас по мощности, позволяющий обходиться без внешних усилителей

## Универсальный источник ВЧ-сигнала

- ◆ Широкий диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц перекрывает основные диапазоны радиочастотных приложений
- ◆ Свипирование по частоте, уровню и НЧ-свипирование
- ◆ Поддержка всех основных типов аналоговой модуляции: АМ, ЧМ/ФМ и импульсной модуляции
- ◆ Встроенный НЧ-генератор выдает синусоидальные сигналы с частотой до 1 МГц, а также прямоугольные сигналы частотой до 20 кГц
- ◆ Интуитивно понятный интерфейс пользователя с графическим отображением сигнального тракта значительно облегчает работу
- ◆ Контекстная система справки повышает эффективность использования прибора

... превращает R&S®SMB100A в идеальный генератор для самых разных приложений

## Наилучшее качество сигнала в своем классе

- ◆ Низкий фазовый шум SSB с номинальным значением -128 дБн (отстройка от несущей 20 кГц, частота несущей 1 ГГц, полоса измерения 1 ГГц)
- ◆ Очень низкий фазовый шум SSB даже на малых частотах (вместо преобразователя частоты используется новый синтезатор DDS с диапазоном от 9 кГц до 23,4375 МГц)
- ◆ Подавление негармонических составляющих с номинальным значением -85 дБн (отстройка от несущей >10 кГц, частота несущей <1,5 ГГц)
- ◆ Низкий широкополосный шум с номинальным значением -152 дБн (отстройка от несущей >10 кГц, частота несущей 1 ГГц)
- ◆ Номинальный уровень гармонических составляющих -30 дБн при максимальной выходной мощности +18 дБм

... обеспечивает высокую точность измерений в широком спектре приложений

## Идеален для производства

- ◆ Быстрое переключение частоты с номинальным значением 1,6 мс и уровня с номинальным значением 1,2 мс в режиме дистанционного управления и <1 мс в режиме списка обеспечивает высокую производительность
- ◆ Высокая точность и воспроизводимость уровня являются залогом снижения процента брака
- ◆ Высокая выходная мощность до +25 дБм компенсирует потери уровня на пути к тестируемому устройству
- ◆ Не подверженный износу электронный аттенуатор с защитой от перенапряжения на частотах до 6 ГГц входит в стандартную конфигурацию и обеспечивает долговечность даже при интенсивной эксплуатации в производственных условиях
- ◆ Компактная конструкция – всего две единицы (2U) по высоте – экономит место в стойке
- ◆ Дистанционное управление по локальной сети и через интерфейсы USB и GPIB облегчает встраивание в измерительные системы

... снижает производственные затраты

## Обслуживание по месту установки, как удобная альтернатива

- ◆ Гибкая концепция позволяет обслуживать прибор прямо на месте установки или в сервисном центре Rohde & Schwarz
- ◆ Простая модульная конструкция всего с четырьмя сменными модулями сокращает время ремонта
- ◆ Калиброванные сменные модули позволяют обходиться без трудоемкой калибровки и настройки
- ◆ Встроенная система самодиагностики модулей облегчает поиск неисправностей
- ◆ Проверка точности уровня и автоматическая коррекция уровня с помощью датчика мощности семейства R&S®NRP<sup>1)</sup>

... обеспечивает низкие эксплуатационные расходы и максимальный коэффициент доступности прибора

## Готовность к использованию в аэрокосмических и оборонных приложениях

- ◆ Дополнительный импульсный модулятор обеспечивает превосходные характеристики с номинальным отношением уровней 90 дБ и номинальной длительностью переднего/заднего фронта 10 нс
- ◆ Гибкий импульсный генератор с минимальной длительностью импульса 20 нс позволяет генерировать различные импульсные сигналы
- ◆ Широкий диапазон температур от 0 °С до +55 °С и максимальная высота 4600 м над уровнем моря позволяют пользоваться прибором даже в жестких климатических условиях
- ◆ Небольшая масса, всего 5,2 кг, позволяет применять прибор в мобильных приложениях

... расширяет сферу применения R&S®SMB100A

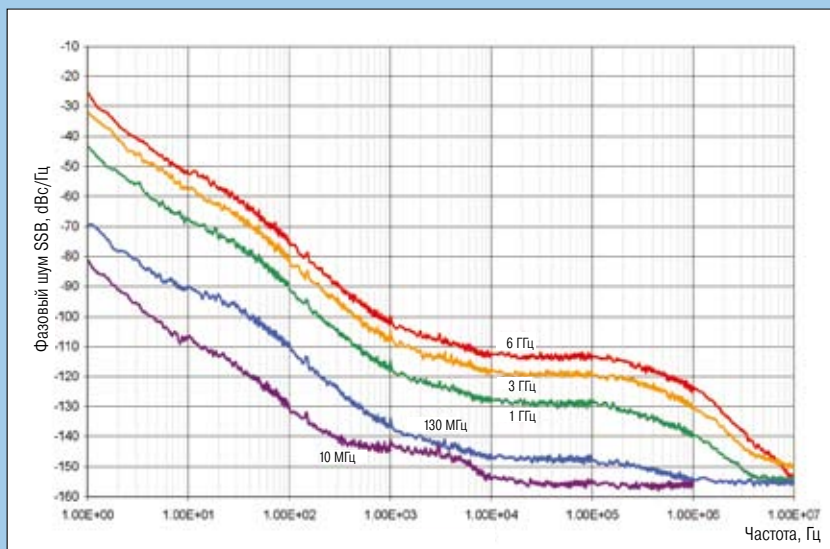
<sup>1)</sup> Доступно с декабря 2007 г. через обновление встроенного программного обеспечения.

## Наилучшее качество сигнала в среднем классе

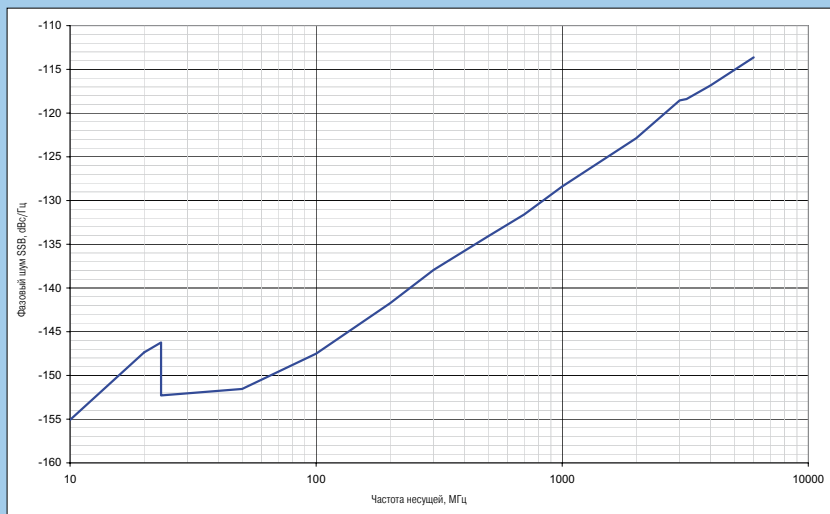
К основным спектральным характеристикам аналоговых генераторов сигнала относятся фазовый шум, гармонические и негармонические паразитные составляющие, а также широкополосный шум. Причем многие измерения фокусируются на нескольких аспектах одновременно. Например, во время измерений блокировки, основную роль в создании нежелательных радиочастотных помех в соседнем канале играют негармонические составляющие и фазовый шум.

R&S®SMB100A с запасом удовлетворяет всем этим требованиям. Благодаря новейшей концепции синтезатора на основе DDS, R&S®SMB100A обеспечивает непревзойденные значения всех параметров, ожидаемых в приборе среднего класса, диктуя тем самым новые стандарты.

Что касается параметров фазового шума SSB, то здесь R&S®SMB100A достигает превосходных значений во всем диапазоне частот от 9 кГц до 6 ГГц. И все это благодаря замечательной конструкции. На частотах выше 23,3475 МГц R&S®SMB100A использует делители частоты. Ниже этого значения выходной сигнал генерируется встроенным синтезатором DDS. В отличие от используемого в приборе подхода традиционные генераторы на частотах ниже 250 МГц используют смесители, что дает значительно худшие характеристики фазового шума. Таким образом, R&S®SMB100A можно использовать в измерительных установках вместо высококачественных кварцевых генераторов фиксированной частоты, которые часто используются в качестве источника опорного сигнала. При этом R&S®SMB100A сочетает равные или даже лучшие характеристики с возможностью регулировки частоты и уровня, что очень удобно, так как можно идеально адаптироваться к тестируемому устройству. Более того, путем изменения этих параметров R&S®SMB100A позволяет определять диапазон допустимых значений тестируемого устройства по отношению к эталону.



Номинальный фазовый шум SSB с внутренним термостатированным кварцевым генератором (опция R&S®SMB-B1)



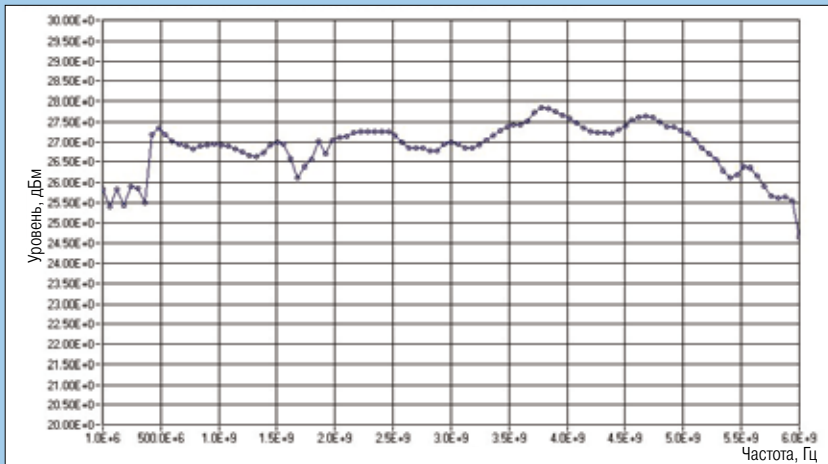
Зависимость номинального фазового шума SSB от частоты с внутренним термостатированным кварцевым генератором (опция R&S®SMB-B1) при отстройке от несущей 20 кГц

## Самая высокая в своем классе выходная мощность

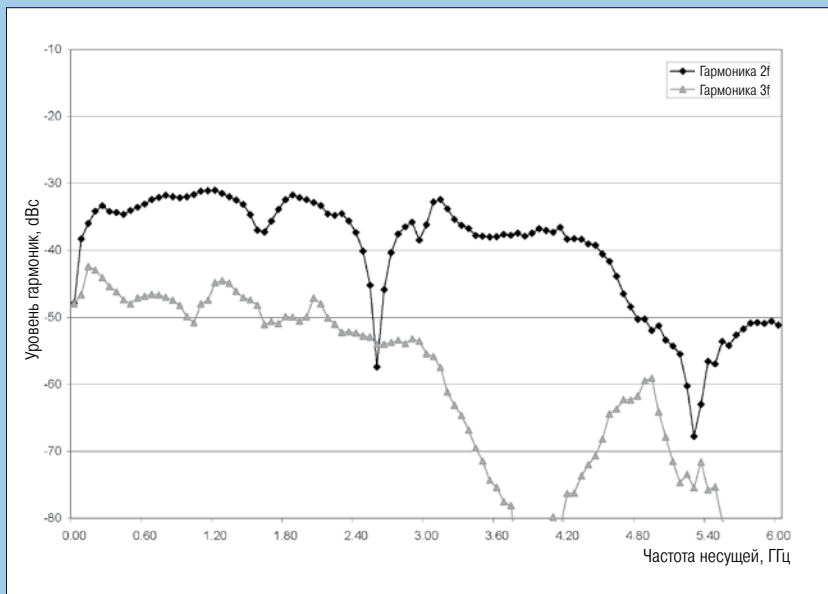
R&S®SMB100A сочетает превосходное качество сигнала с высокой выходной мощностью  $>+18$  дБм в широком диапазоне частот от 1 МГц до 6 ГГц, что уникально для приборов такого класса. Значение максимальной достижимой выходной мощности составляет  $+25$  дБм (т.е. существенно выше номинальной), обеспечивая достаточный запас для компенсации потерь в измерительных установках. В большинстве случаев это позволяет обойтись без дополнительных внешних усилителей, что означает экономию места и существенное снижение стоимости системы измерений. В решении прикладных задач пользователь получает большое преимущество за счет высокой точности уровня R&S®SMB100A – точности, которая может оказаться недостижимой при использовании внешних усилителей. Высокая выходная мощность превращает R&S®SMB100A в идеальный прибор для контроля мощных устройств, например высокоуровневых смесителей.

Особо следует отметить, что гармонические составляющие в R&S®SMB100A подавляются до номинального значения  $-30$  дБн, даже при выходной мощности  $+18$  дБм.

Но даже при малых уровнях сигнала R&S®SMB100A не жертвует их качеством. В стандартной конфигурации уровень ВЧ-сигнала может достигать минимального значения  $-145$  дБм. Таким образом, генератор идеально подходит для измерения чувствительности приемников.



Зависимость измеренной максимальной выходной мощности от частоты



Зависимость измеренного уровня гармоник при уровне сигнала  $+18$  дБм от частоты





**R&S®SMB100A с подключенным датчиком мощности R&S®NRP выполняет автоматическую коррекцию уровня<sup>2)</sup>**

### Обслуживание по месту установки, как удобная альтернатива

Конструкция R&S®SMB100A рассчитана на обеспечение максимальной надежности и простоты обслуживания. Это позволяет сократить период простоя во всех сферах применения и значительно снижает эксплуатационные расходы. Потребители могут, как обычно, обращаться в сертифицированный сервисный центр Rohde & Schwarz или обслуживать прибор самостоятельно.

Встроенная система самодиагностики выполняет функциональную проверку прибора и помогает диагностировать неисправности в ходе обслуживания. Простая архитектура, всего из четырех модулей, значительно сокращает время диагностики и ремонта. Более того, в случае замены модуля R&S®SMB100A не нужно повторно калибровать, так как все сменные модули поставляются полностью калиброванными. Простой функциональной проверки обычно достаточно для обеспечения замечательных характеристик R&S®SMB100A. Процедура самообслуживания занимает в среднем всего 45 минут.

**Минимальное число модулей в R&S®SMB100A означает высокую надежность и простоту обслуживания**

Все необходимые после ремонта поправки выполняются автоматически самим прибором. Для дополнительной оптимизации точности уровня после обслуживания можно выполнить новую коррекцию уровня в полностью автоматическом режиме с помощью датчика мощности R&S®NRP, который подключается к R&S®SMB100A<sup>1)</sup>.

Полную калибровку R&S®SMB100A рекомендуется выполнять раз в три года, и конечно, ее тоже можно делать по месту эксплуатации.

<sup>1)</sup> Доступно с декабря 2007 г. через обновление встроенного программного обеспечения.





*Широкий частотный диапазон, высокая выходная мощность и различные режимы модуляции превращают R&S®SMB100A в гибкий источник сигнала для решения самых разнообразных задач*

## Универсальный источник ВЧ-сигнала

Широкий частотный диапазон генератора сигналов, высокая выходная мощность и различные режимы модуляции превращают его в гибкий источник сигнала для решения самых разнообразных задач. Минимальная частота 9 кГц позволяет выполнять измерения электромагнитной совместимости. Максимальная частота 6 ГГц перекрывает диапазоны ISM, а также все основные диапазоны мобильной радиосвязи.

R&S®SMB100A с превосходными характеристиками поддерживает все основные режимы аналоговой модуляции АМ, ЧМ/ФМ и импульсную модуляцию. В случае модуляции АМ и ЧМ/ФМ, ВЧ-несущая модулируется внутренним НЧ-генератором с диапазоном частот до 1 МГц или внешним источником сигнала. И конечно, можно добавить два разных внутренних источника модуляции для генерации сигналов с двухтональной модуляцией. Благодаря цифровой реализации процесса моду-

ляции, она выполняется с высокой точностью и минимальными искажениями. Например, сигналы с АМ в высокочастотном диапазоне генерируются с номинальным значением суммарного коэффициента гармоник всего 0,1 %.

Стандартная защита от перенапряжения на частотах до 6 ГГц защищает R&S®SMB100A от подачи на ВЧ-выход высоких внешних напряжений и сигналов большой мощности. Эта система не пропускает через ВЧ-выход обратную мощность и обеспечивает высокую степень надежности.

Небольшие размеры генератора, всего две единицы по высоте (89 мм) и ¼ по ширине в 19-дюймовой стойке, в сочетании с малой массой, всего 5 кг, делают его идеальным для мобильного применения. Он легко устанавливается в любой лаборатории или сервисном центре, где, зачастую, не хватает свободного места.

Интуитивно понятное управление через графический интерфейс поль-

зователя и встроенная справочная система оптимизируют работу с R&S®SMB100A. Для более комфортной работы с графическим интерфейсом к R&S®SMB100A можно подключить мышь.

Также R&S®SMB100A оборудован широким набором интерфейсов дистанционного управления. Кроме обычного интерфейса GPIB в стандартную конфигурацию входят интерфейсы LAN и USB. Это особенно удобно для сервисных лабораторий, где редко используется шина GPIB.

И конечно, R&S®SMB100A поддерживает датчики мощности семейства R&S®NRP. Датчик R&S®NRP-Z92<sup>2)</sup> идеально дополняет возможности генератора. С этим датчиком мощности R&S®SMB100A полностью в автоматическом режиме выполняет внешнюю коррекцию уровня<sup>2)</sup> или прецизионно измеряет мощность в измерительной установке.

<sup>2)</sup> Доступно с декабря 2007 г.

## Идеален для производства

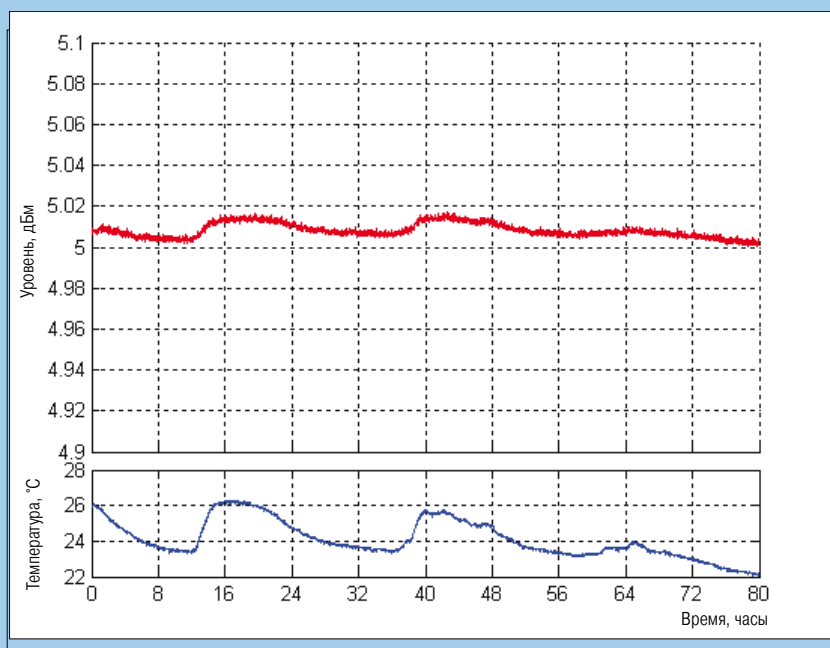
В условиях производства, когда речь заходит о компенсации всевозможных потерь мощности, максимальная выходная мощность становится ключевым критерием. Здесь-то и проявляется замечательная способность R&S®SMB100A обеспечивать выходной уровень  $> +18$  дБм. Таким образом, он может заменять внешние усилители, сберегая место и снижая затраты.

Не подверженный износу электронный аттенюатор R&S®SMB100A надежно работает даже при частых изменениях уровня. В результате гарантируется высокий коэффициент готовности в измерительных системах. Кроме того, стандартная защита от перенапряжения защищает R&S®SMB100A от высокой обратной мощности или от попадания постоянного напряжения на ВЧ-выход.

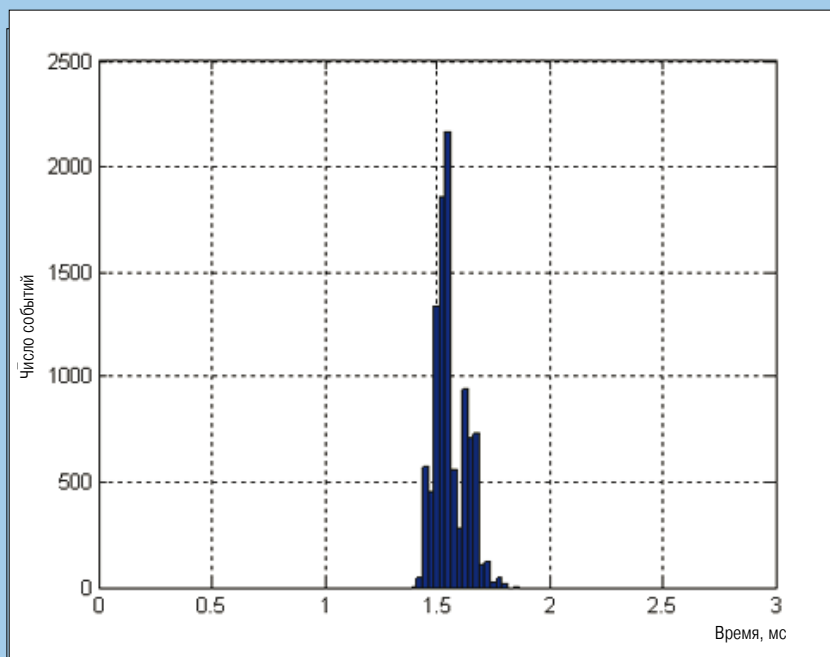
В стандартной конфигурации R&S®SMB100A предлагает очень широкий диапазон свипирования по уровню с номинальным значением от  $-145$  дБм до  $+25$  дБм, а также высокую точность и воспроизводимость уровня во всем диапазоне. Это позволяет выполнять измерения в узких пределах с высокой повторяемостью, что повышает выход продукции.

Другим критерием, важным в промышленном производстве, является малое время установки параметров измерительного прибора, что способствует повышению производительности. R&S®SMB100A удовлетворяет этому требованию, достигая малых времен установки частоты (ном. 1,6 мс) и уровня (ном. 1,2 мс) в обычном режиме работы. К тому же, в стандартной конфигурации прибор может работать в режиме списка, в котором время установки становится значительно меньше 1 мс.

Чрезвычайная компактность R&S®SMB100A (всего две единицы (2U) по высоте) упрощает встраивание прибора в любую измерительную систему, сберегая драгоценное место в стойке.



Измеренная воспроизводимость уровня на 3 ГГц, 5 дБм, ALC ON



Измеренная статистика времени установки частоты для 10 000 установок в режиме дистанционного управления



## Готовность к применению в аэрокосмических и оборонных приложениях

В аэрокосмических и оборонных приложениях для тестирования радарных систем часто используются импульсные сигналы. Для удовлетворения этой потребности R&S®SMB100A можно оснастить встроенным импульсным модулятором и импульсным генератором с превосходными характеристиками. Импульсный модулятор, например, позволяет тестировать радары с номинальным значением отношения уровней 90 дБ и очень короткими фронтами с номинальным значением 10 нс. На импульсный модулятор можно подавать либо внешний видеосигнал, либо

одиночные или двойные импульсы с внутреннего импульсного генератора.

Благодаря широкому диапазону рабочих температур от 0 до +55 °C и максимальной допустимой высоте 4600 м над уровнем моря, R&S®SMB100A надежно работает в самых жестких климатических условиях.

Для удовлетворения требований секретности предусмотрена специальная процедура удаления и очистки, которая надежно удаляет данные пользователя<sup>2)</sup>. Это гарантирует, что никакие секретные данные не будут вынесены за пределы закрытой зоны. Кроме того, порты LAN и USB можно отключать и защищать паролем.

<sup>2)</sup> Доступно с декабря 2007

### Краткая сводка преимуществ

#### Наилучшее качество сигнала в среднем классе ...

... расширяет сферу применения прибора и гарантирует высокую точность в самых разных приложениях. Высокое качество и воспроизводимость сигнала позволяют выполнять измерения в узких пределах, что очень важно для повышения выхода продукции.

#### Самая высокая в своем классе выходная мощность ...

... предлагает достаточный уровень для мощных тестируемых устройств или компенсирует затухание сигнала в схеме измерений. R&S®SMB100A позволяет обходиться без внешних усилителей, тем самым оптимизируя схему измерений.

#### Обслуживание по месту установки, как удобная альтернатива ...

... позволяет выполнять обслуживание самостоятельно. Обслуживание по месту установки повышает коэффициент готовности прибора и оптимизирует эксплуатационные расходы благодаря эффективному и удобному обслуживанию. И конечно, для выполнения этой работы потребители могут обратиться в сертифицированный сервисный центр Rohde & Schwarz.

#### Превосходный R&S®SMB100A...

... предлагает уникальное отношение цена/качество и диктует новые стандарты для приборов среднего класса.

## Краткие технические характеристики

<b>Частота</b>		
Диапазон частот	R&S®SMB-B101	от 9 кГц до 1,1 ГГц
	R&S®SMB-B102	от 9 кГц до 2,2 ГГц
	R&S®SMB-B103	от 9 кГц до 3,2 ГГц
	R&S®SMB-B106	от 9 кГц до 6 ГГц
Время установки показаний	режим SCPI режим списка	<3 мс, ном. 1,6 мс <1 мс
<b>Уровень</b>		
Максимальная выходная мощность	f = от 1 МГц до 6 ГГц	>+18 дБм до +25 дБм в режиме расширенного диапазона
Погрешность уровня	f = от 200 кГц до 3 ГГц	<0,5 дБ
Время установки показаний	режим SCPI режим списка	<2,5 мс, ном. 1,2 мс <1 мс
Обратная мощность	f = от 1 МГц до 1 ГГц f = от 1 ГГц до 2 ГГц f = от 2 ГГц до 6 ГГц	50 Вт / 50 В 25 Вт / 50 В 10 Вт / 50 В
<b>Чистота спектра</b>		
Негармонические составляющие	отстройка от несущей >10 МГц, f ≤ 1500 МГц	<-70 дБн (ном. -85 дБн)
Фазовый шум SSB	f = 1 ГГц отстройка от несущей = 20 кГц полоса измерения 1 Гц	<-122 дБн (ном. -128 дБн)
Широкополосный шум	уровень >5 дБм отстройка от несущей >10 МГц полоса измерения 1 Гц	<-142 дБн (ном. -152 дБн)
<b>Поддерживаемые режимы модуляции</b>		
АМ		стандарт
Глубина АМ		от 0 до 100 %
ЧМ/ФМ		стандарт
Максимальная девиация ЧМ	f > 3 ГГц	16 МГц
Максимальная девиация ФМ	f > 3 ГГц	160 рад
Импульсная		с опцией импульсного модулятора R&S®SMB-K22
Длительность переднего/заднего фронта		<20 нс, ном. 10 нс
Минимальная длительность импульса	с опцией импульсного генератора (R&S®SMB-K23)	20 нс
Отношение уровней импульс/пауза		>80 дБ
<b>Интерфейсы</b>		
Дистанционное управление		шина IEC/IEEE Ethernet (TCP/IP) USB
Периферийные устройства		USB

## Информация для заказа

Описание	Тип	№ по каталогу
<b>Базовый блок</b>		
Генератор сигналов <sup>1)</sup>	R&S®SMB100A	1406.6000.02
<b>Опции</b>		
ВЧ-тракт		
от 9 кГц до 1,1 ГГц	R&S®SMB-B101	1407.2509.02
от 9 кГц до 2,2 ГГц	R&S®SMB-B102	1407.2609.02
от 9 кГц до 3,2 ГГц	R&S®SMB-B103	1407.2709.02
от 9 кГц до 6 ГГц	R&S®SMB-B106	1407.2909.02
Опорный термостатированный кварцевый генератор	R&S®SMB-B1	1407.3005.02
Импульсный модулятор	R&S®SMB-K22	1407.3770.02
Импульсный генератор	R&S®SMB-K23	1407.3786.02
<b>Рекомендуемые дополнительные принадлежности</b>		
Печатные руководства (английский, Великобритания)		1407.0806.32
Печатные руководства (английский, США)		1407.0806.39
19-дюймовый стоечный адаптер	R&S®ZZA-S234	1109.4493.00
Датчик мощности от 9 кГц до 6 ГГц <sup>2)</sup>	R&S®NRP-Z92	1171.7005.42
Клавиатура USB (набор символов США)	R&S®PSL-Z2	1157.6870.04
Мышь USB, оптическая	R&S®PSL-Z10	1157.7060.03

<sup>1)</sup> Базовый блок следует заказывать с опцией R&S®SMB-B101 / R&S®SMB-B102 / R&S®SMB-B103 / R&S®SMB-B106

<sup>2)</sup> Доступно с декабря 2007 г.

