

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов SMB100A с опциями B112, B112L, B120, B120L, B140, B140L

### Назначение средства измерений

Генераторы сигналов SMB100A с опциями B112, B112L, B120, B120L, B140, B140L (далее – генераторы), предназначены для формирования СВЧ колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 40,0 ГГц.

### Описание средства измерения

Принцип действия генераторов основан на формировании синусоидального сигнала, синхронизированного с опорным стабильным по частоте внутренним или внешним задающим генератором.

Конструктивно генератор выполнен в виде портативного прибора настольного исполнения. На передней панели находятся цифровое табло, разъемы и кнопки управления.

Опции генераторов отличаются диапазоном частот и функциональными возможностями. Имеют возможность совместной работы с ПЭВМ через интерфейсы IEEE 488, USB, LAN, TCP/IP.

Внешний вид генераторов показан на рисунке 1.



место нанесения  
знака об утвер-  
ждении типа

Рисунок 1 - Внешний вид генератора

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, приведена на рисунке 2.



место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) «R&S SMB100A firmware», предназначено для управления режимами работы генератора.

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные не требуют специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
«R&S SMB100A firmware»	«R&S SMB100A firmware»	2.10.237.18	01119BDF	CRC32

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики генераторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	Опция	Значение
Диапазон частот	B112, B112L	от 100 кГц до 12,7 ГГц
	B120, B120L	от 100 кГц до 20 ГГц
	B140, B140L	от 100 кГц до 40 ГГц
Дискретность установки частоты	0,001 Гц.	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$	
	B1	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
	B1H	$\pm 3 \cdot 10^{-8}$
Диапазон установки значений уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом	B112	от минус 120 до 6 дБ/мВт при частотах от 0,2 до 1 МГц
		от минус 120 до 18 дБ/мВт при частотах от 0,001 до 12,75 ГГц
	B112 с защитой от отраженной мощности B30	от минус 120 до 5 дБ/мВт при частотах от 0,2 до 1 МГц
		от минус 120 до 15 дБ/мВт при частотах от 0,001 до 12,75 ГГц
	B112L	от минус 5 до 10 дБ/мВт при частотах от 0,2 до 1 МГц
		от минус 5 до 18 дБ/мВт при частотах от 0,001 до 12,75 ГГц
	B112L с защитой от отраженной мощности B30	от минус 5 до 9 дБ/мВт при частотах от 0,2 до 1 МГц
		от минус 5 до 15 дБ/мВт при частотах от 0,001 до 12,75 ГГц
	B120	от минус 120 до 5 дБ/мВт при частотах от 0,2 до 10 МГц
		от минус 120 до 10 дБ/мВт при частотах от 10 до 50 МГц
от минус 120 до 11 дБ/мВт при частотах от 0,05 до 20 ГГц		
B120 повышенной мощности B31	от минус 120 до 5 дБ/мВт при частотах от 0,2 до 10 МГц	
	от минус 120 до 10 дБ/мВт при частотах от 10 до 50 МГц	
	от минус 120 до 16 дБ/мВт при частотах от 0,05 до 20 ГГц	
Диапазон установки значений уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом	B120L	от 0 до 5 дБ/мВт при частотах от 0,2 до 10 МГц
		от 0 до 10 дБ/мВт при частотах от 10 до 50 МГц
		от 0 до 14 дБ/мВт при частотах от 0,05 до 20 ГГц
	B120L повышенной мощности B31	от 0 до 5 дБ/мВт при частотах от 0,2 до 10 МГц
		от 0 до 10 дБ/мВт при частотах от 10 до 50 МГц
		от 0 до 16 дБ/мВт при частотах от 50 до 100 МГц
		от 0 до 19 дБ/мВт при частотах от 0,1 до 20 ГГц

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	Опция	Значение
	B140	от минус 120 до 5 дБ/мВт при частотах от 0,2 до 10 МГц
		от минус 120 до 8 дБ/мВт при частотах от 0,01 до 40 ГГц
	B140 повышенной мощности B32	от минус 120 до 5 дБ/мВт при частотах от 0,2 до 10 МГц
		от минус 120 до 9 дБ/мВт при частотах от 10 до 50 МГц
		от минус 120 до 13 дБ/мВт при частотах от 0,05 до 40 ГГц
	B140L	от 0 до 5 дБ/мВт при частотах от 0,2 до 10 МГц
		от 0 до 9 дБ/мВт при частотах от 10 до 50 МГц
		от 0 до 11 дБ/мВт при частотах от 0,05 до 40 ГГц
	B140L повышенной мощности B32	от 0 до 5 дБ/мВт при частотах от 0,2 до 10 МГц
		от 0 до 9 дБ/мВт при частотах от 10 до 50 МГц
		от 0 до 16 дБ/мВт при частотах от 0,05 до 40 ГГц
	Дискретность установки уровня выходного сигнала, дБ	0,01
Пределы допускаемой установки уровня выходного сигнала, дБ	± 0,7 при частотах от 0,2 до 3000 МГц	
	± 1,1 при частотах от 3 до 20 ГГц	
	± 1,2 при частотах от 20 до 40 ГГц	
Предел допускаемого значения КСВН выхода ВЧ	2,0	
Волновое сопротивление, Ом	50	
Тип разъема	кроме B140, B140L	3,5 мм «розетка»
	B140, B140L	2,92 мм «розетка»
<b>Параметры спектра выходного сигнала в режиме непрерывных колебаний</b>		
Уровень гармонических составляющих	не более минус 30 дБн для уровней менее 10 дБ/мВт	
Спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке 20 кГц	не более минус 141 дБн/Гц на частоте 100 МГц не более минус 122 дБн/Гц на частоте 1 ГГц не более минус 116 дБн/Гц на частоте 2 ГГц	
Спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке 20 кГц	не более минус 112 дБн/Гц на частоте 3 ГГц не более минус 110 дБн/Гц на частоте 4 ГГц не более минус 106 дБн/Гц на частоте 6 ГГц не более минус 102 дБн/Гц на частоте 10 ГГц не более минус 96 дБн/Гц на частоте 20 ГГц не более минус 90 дБн/Гц на частоте 40 ГГц	

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	Опция	Значение
<b>Параметры выходного сигнала в режиме амплитудной модуляции (при внутреннем и внешнем источнике модуляции)</b>		
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции (Кам), %		от 0 до 100
Дискретность установки Кам, %		0,1
Пределы допускаемой погрешности установки Кам для частоты модуляции 1 кГц		$\pm (0,04 \cdot \text{Кам} + 1\%)$
Коэффициент гармоник огибающей для частоты модуляции 1 кГц и Кам=80%, %, не более		3
<b>Параметры выходного сигнала в режиме частотной модуляции (при внутреннем и внешнем источнике модуляции)</b>		
Диапазон установки девиации частоты		от 1 Гц до 128 МГц
Дискретность установки девиации частоты		0,02 % от установленного значения
Пределы допускаемой погрешности установки девиации частоты для частоты модуляции 1 кГц		$\pm (2\% + 20 \text{ Гц})$ для внутреннего источника $\pm (3\% + 20 \text{ Гц})$ для внешнего источника
Коэффициент гармоник огибающей для частоты модуляции 1 кГц, %, не более		0,2
<b>Параметры выходного сигнала в режиме импульсной модуляции - опция K21 (при внутреннем и внешнем источнике модуляции)</b>		
Коэффициент подавления в паузе, дБ, не менее		80
Время нарастания, нс, не более		20
Частота следования импульсов, МГц		от 0 до 25
<b>Параметры внутреннего модулирующего генератора</b>		
Диапазон частот		синусоидальный сигнал от 0,1 Гц до 1 МГц; меандр - от 0,1 Гц до 20 кГц
Дискретность установки частоты, Гц		0,1
Диапазон установки уровня (U) на выходе НЧ при нагрузке более 10 кОм, В		от 0,001 до 3
Пределы допускаемой погрешности установки уровня НЧ на частоте 1 кГц		$\pm(0,01 \cdot U + 3 \text{ мВ})$
Коэффициент гармоник синусоидального сигнала НЧ для частот менее 100 кГц, % не более		0,1
<b>Параметры внутреннего импульсного генератора – опции K23, K27</b>		
Вид импульса	K23	Одиночный, парный
	K27	Программируемая длительность импульсов, время между импуль-

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	Опция	Значение
		сами, последовательность
Режим синхронизации	Автоматический, внешний	
Диапазон установки периода	от 40 нс до 85 с с дискретностью 10 нс	
Диапазон установки длительности	от 10 нс до 1 с с дискретностью 10 нс	
Диапазон установки задержки при внешней синхронизации	от 10 нс до 1 с с дискретностью 10 нс	
Время нарастания, нс, не более	10	
<b>Общие характеристики</b>		
Напряжение питание от сети переменного тока частотой (50±5) Гц, В	230±23	
Потребляемая мощность, ВА, не более	120	
Габаритные размеры (ширина x глубина x высота) мм, не более	344 x 418 x 112	
Масса, кг, не более	5,6	
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С	от 0 до 55	
относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	от 30 до 80	

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на переднюю панель генератора в виде наклейки.

### **Комплектность**

В комплект поставки генератора входят:  
генератор сигналов SMB100A с опциями B112, B112L, B120, B120L, B140, B140L – 1 шт. (состав опций - по заказу);  
кабель питания – 1 шт.;  
руководство по эксплуатации - 1 шт.;  
методика поверки – 1 шт.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 50188-12 «Инструкция. Генераторы сигналов SMB100A с опциями B112, B112L, B120, B120L, B140, B140L фирмы «Rohde&Schwarz GmbH & Co. KG», Германия. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в феврале 2011 г.

Основные средства поверки:

комплект для измерений соединителей коаксиальных КИСК-7 (Рег. № 9864-85), пределы допускаемой погрешности измерений  $\pm 0,02$  мм;

частотомер электронно-счетный 53152А (Рег. № 26949-04) диапазон измерений от 10 Гц до 46 ГГц, пределы допускаемой погрешности  $\pm 3 \cdot 10^{-7}$ ;

частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 (Рег. № 9135-83), диапазон измерений от 0,005 Гц до 1 ГГц, пределы допускаемой погрешности погрешность  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ ;

стандарт частоты и времени водородный Ч1-76А (Рег. №23671-02), пределы допускаемой относительной погрешности по частоте  $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$  за 1 год;

ваттметр поглощаемой мощности МЗ-93 (Рег. №11480-88), диапазон измерений от  $1 \cdot 10^{-4}$  до 1 Вт, диапазон частот от 0 до 17,85 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений  $\pm (4...6)$  %;

ваттметр N1913A с преобразователем N8487A (Рег. № 44731-10), диапазон частот от 50 МГц до 50 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений мощности  $\pm (5...6)$  %;

установка для средств измерений девиации частоты РЭДЧ-1 (Рег. № 35596-07), диапазон модулирующих частот от 20 Гц до 200 кГц, пределы допускаемой погрешности измерений  $\pm 0,3$  %;

установка поверочная для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции РЭКАМ (Рег. № 34595-07), диапазон модулирующих частот от 20 Гц до 200 кГц, пределы допускаемой погрешности измерений  $\pm 0,3$  %;

прибор для поверки аттенуаторов Д1-13А (Рег. № 9257-83), диапазон воспроизводимых ослаблений от 0 до 110 дБ, диапазон частот от 0 до 30 МГц, пределы допускаемой погрешности воспроизведения  $\pm(0,004...0,022)$  дБ

аттенуатор волноводный поляризационный ДЗ-27 (Рег. № 2618-70), диапазон ослаблений от 0 до 70 дБ, диапазон частот от 5,64 до 8,24 ГГц, пределы допускаемой погрешности  $\pm (0,02...0,5)$  дБ;

аттенуатор волноводный поляризационный ДЗ-34А (Рег. № 3720-73), диапазон ослаблений от 0 до 70 дБ, диапазон частот от 12,05 до 17,44 ГГц, пределы допускаемой погрешности  $\pm (0,2...0,5)$  дБ;

аттенуатор ДЗ-35А (Рег. № 4009-73), диапазон ослаблений от 0 до 70 дБ, диапазон частот от 17,44 до 25,86 ГГц, пределы допускаемой погрешности  $\pm (0,2...0,5)$  дБ;

аттенуатор поляризационный ДЗ-37 (Рег. № 6188-77), диапазон ослаблений от 0 до 70 дБ, диапазон частот от 37,5 до 53,57 ГГц, пределы допускаемой погрешности  $\pm (0,3...0,5)$  дБ;

анализатор спектра R&S FSP 40 (Рег. № 26744-09), диапазон частот от 9 кГц до 40 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений  $\pm (0,2...2)$  дБ;

вольтметр универсальный В7-78/1 (Пер. № 31773-06), диапазон частот от 3 Гц до 300 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока  $\pm (0,06, \dots 4) \%$ ;

измеритель нелинейных искажений СК6-13 (Пер. № 10227-85), диапазон частот от 20 Гц до 200 кГц, пределы допускаемой погрешности измерений  $\pm 0,03 \%$ ;

осциллограф цифровой запоминающий WaveRunner 104Xi (Пер. № 34872-07), диапазон частот от 0 до 1 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитуды сигнала  $\pm 2 \%$ .

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Генераторы сигналов SMB100A. Руководство по эксплуатации.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов SMB100A с опциями B112, B112L, B120, B120L, B140, B140L**

Техническая документация фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия.

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Для формирования СВЧ колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 40,0 ГГц в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

#### **Изготовитель**

Фирма «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия.  
Mühl Dorfstraße 15,  
81671 München (Munich), Germany  
Tel. +49 89 41 29 0, Fax +49 89 41 29 12 164

#### **Заявитель**

«Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG» Московское представительство  
115093 г. Москва, Павловская, д.7, стр.1  
Телефон: +7 (495) 981-3560, Факс: +7 (495) 981-3565

#### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево.

Телефон: (495) 744-81-12, факс: (495) 744-81-12.

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru).

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30002-08 от 04.12.2008 г., действителен до 01.11.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому регу-  
лированию и метрологии

М.п.

Е.Р. Петросян

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012г.