

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Генераторы сигналов SMA100B

#### Назначение средства измерений

Генераторы сигналов SMA100B предназначены для формирования немодулированных СВЧ колебаний, а также колебаний с различными видами модуляций.

#### Описание средства измерений

Принцип действия генераторов сигналов SMA100B основан на формировании базового диапазона частот синтезатором высокой частоты и расширении его вниз и вверх в устройстве формирования выходного сигнала. Источником опорной частоты для синтезатора высокой частоты служит кварцевый генератор с частотой 10 МГц. Уровень выходного сигнала генератора регулируется аттенуатором и контролируется системой автоматической регулировки уровня. Для формирования сигналов с различными видами модуляции генератор может быть оснащен импульсным модулятором и модулятором для амплитудной, частотной и фазовой модуляций, а также источниками модулирующих сигналов.

Конструктивно генераторы сигналов SMA100B выполнены в виде настольного лабораторного прибора. Управление генераторами сигналов SMA100B осуществляется с передней панели, оснащенной дисплеем и кнопочным табло, или по интерфейсу дистанционного управления с помощью внешнего ПЭВМ. Разъем выхода СВЧ, входы и выходы сигналов опорной частоты, входы и выходы модулирующих сигналов в зависимости от исполнения генератора могут находиться как на передней, так и на задней панели. Генераторы сигналов SMA100B оснащены интерфейсами LAN и опционально USB, GPIB.

Генераторы сигналов SMA100B имеют следующие опции:

- V92 - опция корпуса с низким профилем;
- V93 - опция корпуса с высоким профилем;
- V103/V106/V112/V120 - опции диапазона частот до 3 ГГц/6 ГГц/12,75 ГГц/20 ГГц;
- V1N - опция опорного генератора повышенной точности;
- V710 - опции улучшения фазовых шумов в ближней зоне для V106, V112, V120;
- V710N - опция улучшения фазовых шумов в ближней зоне для V103;
- V711 - опции низких фазовых шумов для V106, V112, V120;
- V711N - опция низких фазовых шумов для V103;
- K31 - опция повышенной выходной мощности до 3/6 ГГц;
- V32 - опция большой выходной мощности до 3/6 ГГц;
- K33 - опция повышенной выходной мощности до 12,75/20 ГГц;
- V34 - опция большой выходной мощности до 12,75/20 ГГц;
- K22 - опция импульсного модулятора;
- K23 - опция импульсного генератора;
- K24 - опция модулирующего генератора сигналов произвольной формы;
- K720 - опция модулятора АМ/ЧМ/ФМ;
- K703 - опция входа и выхода опорных частот 100 МГц и 1 ГГц;
- V80 - опция разъема СВЧ выхода на задней панели до 3/6 ГГц;
- V81 - опция разъема СВЧ выхода на задней панели до 12,75/20 ГГц;
- V86 - опция удаленного управления по GPIB и USB.

Генераторы сигналов SMA100B, в зависимости от установленных опций, отличаются высотой корпуса. Общий вид генераторов сигналов SMA100B, обозначение места нанесения знака утверждения типа средства измерения и знака поверки приведены на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

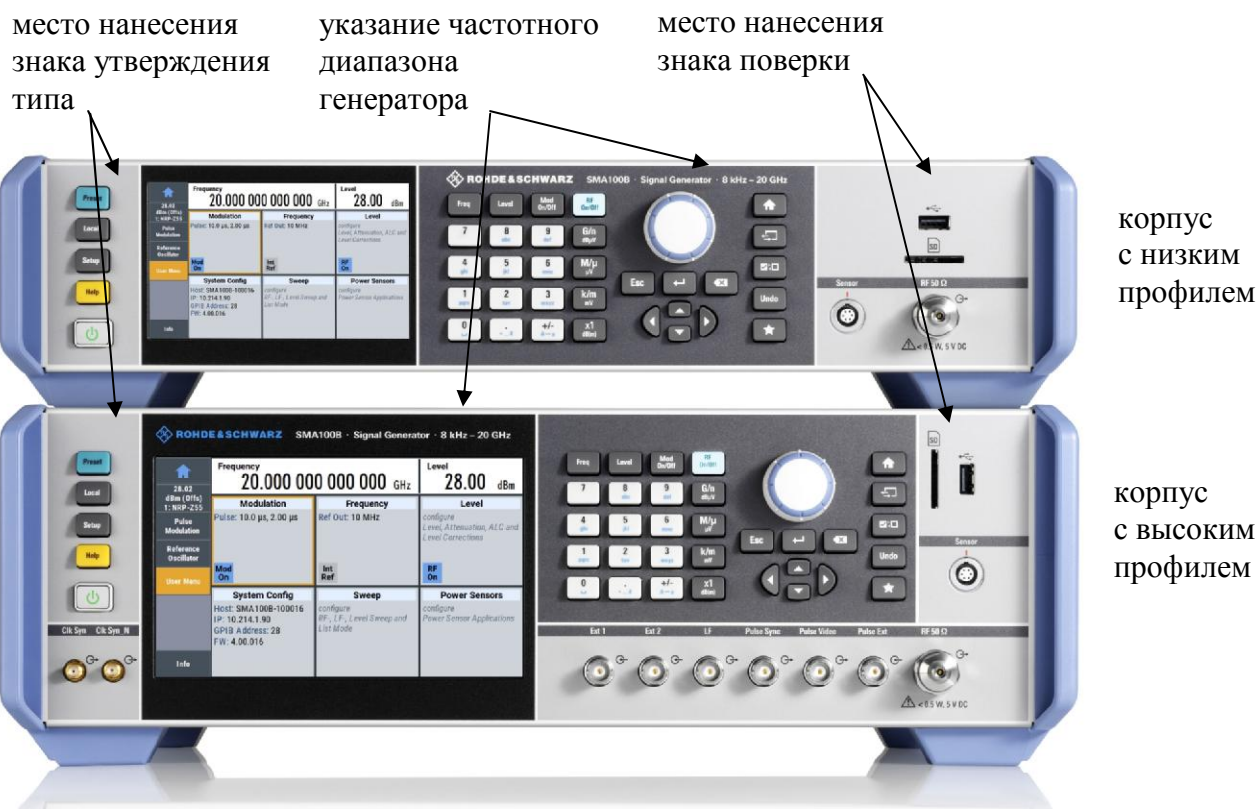


Рисунок 1 - Общий вид средства измерений



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения генераторов сигналов SMA100B приведены в таблице 1.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик генераторов сигналов SMA100B за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW SMA100B
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.15.010.12 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

приведены в таблицах 2 - 10.

Таблица 2 - Частотные параметры

Наименование характеристики		Значение
Диапазон частот, Гц	опция В103	от $8 \cdot 10^3$ до $3 \cdot 10^9$
	опция В106	от $8 \cdot 10^3$ до $6 \cdot 10^9$
	опция В112	от $8 \cdot 10^3$ до $12,75 \cdot 10^9$
	опция В120	от $8 \cdot 10^3$ до $20 \cdot 10^9$
Дискретность установки частоты, Гц		0,001
Выход/выход опорной частоты, Гц	штатно	$1 \cdot 10^6$
	опция К703	$1 \cdot 10^6, 1 \cdot 10^8, 1 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\delta f$ при работе от внутренней опорной частоты	штатно	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
	опции В1Н/В710/ В710N/В711/В711N	$\pm 3 \cdot 10^{-8}$

Таблица 3 - Параметры уровня выходного сигнала

Наименование характеристики		Значение	
1		2	
Диапазон установки значений уровня выходного сигнала * для опций В103/В106 в зависимости от частоты, дБмВт**	штатно	от 100 кГц до 1 МГц включ.	от -127 до +13
		св. 1 МГц до 6 ГГц включ.	от -127 до +19
	опция К31	от 100 кГц до 1 МГц включ.	от -127 до +13
		св. 1 МГц до 6 ГГц включ.	от -127 до +25
		опции К31 и В32	от 100 кГц до 1 МГц включ.
	Диапазон установки значений уровня выходного сигнала для опций В112/В120 в зависимости от частоты, дБмВт	штатно	от 100 кГц до 1 МГц включ.
св. 1 МГц до 6 ГГц включ.			от -127 до +18
св. 6 ГГц до 13 ГГц включ.			от -127 до +18
св. 13 ГГц до 20 ГГц включ.			от -127 до +17
опция К33		от 100 кГц до 1 МГц включ.	от -127 до +13
		св. 1 МГц до 6 ГГц включ.	от -127 до +23
		св. 6 ГГц до 20 ГГц включ.	от -127 до +20
опции К33 и В34		от 100 кГц до 1 МГц включ.	от -127 до +13
		св. 1 МГц до 8 МГц включ.	от -127 до +25
		св. 8 МГц до 6 ГГц включ.	от -127 до +28
		св. 6 ГГц до 8 ГГц включ.	от -127 до +26
		св. 8 ГГц до 18 ГГц включ.	от -127 до +27
св. 18 ГГц до 20 ГГц включ.	от -127 до +24		

Продолжение таблицы 3

1			2
Дискретность установки уровня выходного сигнала, дБ			0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала, дБ	до минус 90 дБмВт включ.	от 100 кГц до 8 МГц включ.	±1,2
		св. 8 МГц до 3 ГГц включ.	±0,8
		св. 3 ГГц до 20 ГГц включ.	±1,2
	от минус 90 до 25 дБмВт вкл.	от 100 кГц до 8 МГц включ.	±1,0
		св. 8 МГц до 3 ГГц включ.	±0,5
		св. 3 ГГц до 20 ГГц включ.	±0,9
св. 25 дБмВт	от 8 МГц до 18 ГГц	±1,0	
КСВН выхода ВЧ, не более			2,0
Тип выходного разъема		опции В103/В106	Н «розетка»
		опции В112/В120	2,92 мм «розетка»
Примечания			
* диапазон установки значений уровня выходного сигнала не нормируется для опций В80/В81			
** здесь и далее: дБмВт - дБ относительно 1 мВт			

Таблица 4 - Параметры спектра выходного сигнала в режиме непрерывных колебаний

Наименование характеристики			Значение
1			2
Уровень гармонических составляющих для уровня выходного сигнала менее 10 дБмВт, дБ относительно несущей, не более:	В103/В106	от 100 кГц до 10 МГц включ.	-30
		св. 10 МГц до 6 ГГц включ.	-60
	В112/В120	от 100 кГц до 10 МГц включ.	-30
		св. 10 МГц до 20 ГГц включ.	-55
Уровень негармонических составляющих для уровня выходного сигнала менее 10 дБмВт при отстройках от несущей свыше 10 кГц, дБ относительно несущей, не более	штатно	до 750 МГц включ.	-96
		св. 750 МГц до 1,5 ГГц включ.	-92
		св. 1,5 ГГц до 3 ГГц включ.	-86
		св. 3 ГГц до 6 ГГц включ.	-80
		св. 6 ГГц до 12 ГГц включ.	-74
		св. 12 ГГц до 20 ГГц включ.	-68
	опция В711 или В711N	до 1,5 ГГц включ.	-100
		св. 1,5 ГГц до 3 ГГц включ.	-94
		св. 3 ГГц до 6 ГГц включ.	-88
		св. 6 ГГц до 12 ГГц включ.	-82
Спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке от несущей 20 кГц и уровне сигнала 10 дБмВт в зависимости от частоты несущей, дБ относительно несущей в полосе 1 Гц, не более	штатно	10 МГц	-158
		100 МГц	-154
		1 ГГц	-135
		2 ГГц	-129
		3 ГГц	-125
		4 ГГц	-123
		6 ГГц	-119
		10 ГГц	-115
	20 ГГц	-109	
	опции В710 или В710N		приведены в таблице 5
опции В711 или В711N		приведены в таблице 6	

Таблица 5 - Спектральная плотность мощности фазовых шумов для опции В710/В710N при уровне сигнала 10 дБмВт в зависимости от частоты несущей и отстройки, дБ относительно несущей в полосе 1 Гц, не более

Частота несущей F	Частота отстройки ΔF						
	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц
10 МГц	-124	-136	-147	-157	-160	-161	-
100 МГц	-117	-129	-144	-153	-155	-162	-162
1 ГГц	-97	-111	-131	-135	-135	-145	-160
2 ГГц	-91	-105	-125	-129	-129	-139	-159
3 ГГц	-87	-101	-121	-125	-125	-136	-159
4 ГГц	-86	-99	-119	-123	-123	-133	-157
6 ГГц	-81	-95	-115	-119	-119	-131	-156
10 ГГц	-77	-91	-111	-115	-115	-124	-148
20 ГГц	-71	-85	-105	-109	-109	-118	-142

Таблица 6 - Спектральная плотность мощности фазовых шумов для опции В711/В711N при уровне сигнала 10 дБмВт в зависимости от частоты несущей и отстройки, дБ относительно несущей в полосе 1 Гц, не более

Частота несущей F	Частота отстройки ΔF						
	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц
10 МГц	-124	-136	-147	-157	-160	-161	-
100 МГц	-117	-129	-146	-155	-162	-162	-162
1 ГГц	-97	-111	-135	-147	-148	-157	-160
2 ГГц	-91	-105	-129	-142	-142	-151	-159
3 ГГц	-87	-101	-125	-138	-138	-148	-159
4 ГГц	-86	-99	-122	-135	-136	-147	-157
6 ГГц	-81	-95	-119	-132	-132	-144	-155
10 ГГц	-77	-91	-115	-128	-128	-140	-156
20 ГГц	-71	-85	-109	-122	-122	-134	-148

Таблица 7 - Параметры выходного сигнала в режиме внутренней импульсной модуляции (опции К22 и К23)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки периода следования импульсов модулирующего генератора, с	от $20 \cdot 10^{-9}$ до 100
Диапазон установки длительности импульсов модулирующего генератора, с	от $5 \cdot 10^{-9}$ до 100
Дискретность установки длительности и периода, нс	5
Минимальная длительность радиоимпульсов, нс, не более	20
Время нарастания/спада радиоимпульса, нс, не более	10
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами, дБ, не менее	80

Таблица 8 - Параметры выходного сигнала в режиме внутренней амплитудной модуляции (опции K720 и K24)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции, %	от 0 до 100
Дискретность установки коэффициента амплитудной модуляции, %	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции М при модулирующей частоте 1 кГц и $M < 80$ %, %	$\pm(0,03 \cdot M + 1)$
Коэффициент гармоник огибающей в режиме амплитудной модуляции при глубине модуляции 80 % и модулирующей частоте 1 кГц, %, не более	2,0
Диапазон модулирующих частот для АМ, Гц	от 10 до $100 \cdot 10^3$

Таблица 9 - Параметры выходного сигнала в режиме внутренней частотной модуляции (опции K720 и K24)

Наименование характеристики	Значение	
Максимальная устанавливаемая девиация частоты в зависимости от частоты несущей, МГц	до 350 МГц включ.	5
	св. 350 МГц до 375 МГц включ.	2,5
	св. 375 МГц до 750 МГц включ.	5
	св. 750 МГц до 1,5 ГГц включ.	10
	св. 1,5 ГГц до 3 ГГц включ.	20
	св. 3 ГГц до 6 ГГц включ.	40
	св. 6 ГГц до 12 ГГц включ.	80
св. 12 ГГц до 20 ГГц включ.	160	
Дискретность установки девиации частоты, %	0,02	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты $F_d$ при модулирующей частоте 10 кГц, Гц	$\pm(0,015 \cdot F_d + 20)$	
Коэффициент гармоник огибающей в режиме частотной модуляции при модулирующей частоте 10 кГц и девиации 1 МГц, %, не более	0,1	
Диапазон модулирующих частот для частотной модуляции, Гц	от 10 до $10 \cdot 10^6$	

Таблица 10 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 40 °С, %, не более	от 0 до +55 85	
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 40 °С, %, не более	от -40 до +70 95	
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 или 60 Гц, В	230±23	
Потребляемая мощность, Вт, не более	300	
Масса, кг, не более	20	
Габаритные размеры (ширина × глубина × высота), мм, не более	опция В92	472' 445' 108
	опция В93	472' 445' 152
Время прогрева, мин	30	
Средняя наработка на отказ, лет	10	

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на переднюю панель генераторов сигналов SMA100В методом наклейки.

## Комплектность средства измерений

Таблица 11 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор сигналов	SMA100B	1 шт.
Опции		по отдельному заказу
Комплект ЗИП		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-4669-441-2017	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4669-441-2017 «ГСИ. Генераторы сигналов SMA100B. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 6 сентября 2017 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый GPS-12RG (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 43830-10);
- ваттметр поглощаемой мощности NRP18S-10 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 67460-17);
- преобразователь измерительный NRP-Z55 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37008-08);
- приемник измерительный FSMR26 с опцией B24 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 50678-12);
- анализатор фазового шума FSWP26 с опцией B61 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 63528-16);
- анализатор спектра FSW43 с опциями K7 и B160 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53782-13);
- анализатор цепей векторный ZNB20 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56388-14).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на переднюю панель генератора сигналов SMA100B в соответствии с рис. 1 или на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов SMA100B

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

### Изготовитель

Фирма «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия

Адрес: Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany

Телефон: +49 89 41 29 0

Факс: +49 89 41 29 12 164

Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com>

E-mail: [customersupport@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport@rohde-schwarz.com)

**Заявитель**

Представительство фирмы «РОДЕ И ШВАРЦ ГМБХ И КО.КГ» (Германия)  
ИНН 9909002668  
Адрес: 115093 г. Москва, Павловская, д.7, стр.1  
Телефон: +7 (495) 981-3560  
Факс: +7 (495) 981-3565  
Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.ru>  
E-mail: [sales.russia@rohde-schwarz.com](mailto:sales.russia@rohde-schwarz.com)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)  
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31  
Телефон: +7 (495) 544-00-00  
Web-сайт: <http://www.rostest.ru>  
Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.