

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 597 от 25.03.2019 г.)

**Генераторы сигналов SMA100B**

**Назначение средства измерений**

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

**Описание средства измерения**

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:

- B92 – опция корпуса с низким профилем;
- B93 – опция корпуса с высоким профилем;
- B103/B106/B112/B120 – опции диапазона частот до 3 ГГц/6 ГГц/12,75 ГГц/20 ГГц;
- B1N – опция опорного генератора повышенной точности;
- B710 – опции улучшения фазовых шумов в ближней зоне для B106, B112, B120;
- B710N – опция улучшения фазовых шумов в ближней зоне для B103;
- B711 – опции низких фазовых шумов для B106, B112, B120;
- B711N – опция низких фазовых шумов для B103;
- K31 – опция повышенной выходной мощности до 3/6 ГГц;
- B32 – опция большой выходной мощности до 3/6 ГГц;
- K33 – опция повышенной выходной мощности до 12,75/20 ГГц;
- B34 – 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;
- B80 – опция разъема СВЧ выхода на задней панели до 3/6 ГГц;
- B81 – опция разъема СВЧ выхода на задней панели до 12,75/20 ГГц;
- B86 – опция удаленного управления по GPIB и USB;
- B709 – опция пониженных фазовых шумов.

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.

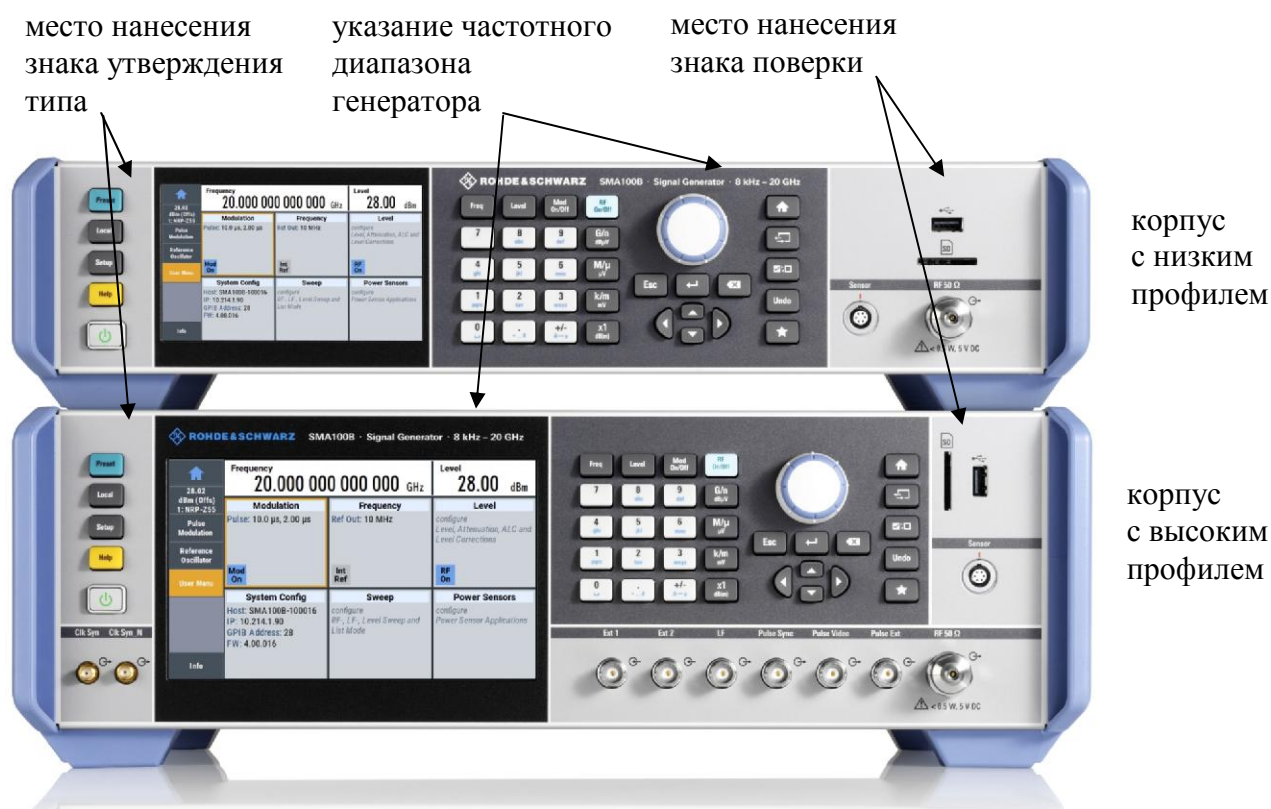


Рисунок 1 - Общий вид средства измерений



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	не ниже 4.15.010.12
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики генераторов сигналов SMA100B приведены в таблицах 2 - 11.

Таблица 2 - Частотные параметры

Наименование характеристики		Значение
Диапазон частот, Гц	опция B103	от $8 \cdot 10^3$ до $3 \cdot 10^9$
	опция B106	от $8 \cdot 10^3$ до $6 \cdot 10^9$
	опция B112	от $8 \cdot 10^3$ до $12,75 \cdot 10^9$
	опция B120	от $8 \cdot 10^3$ до $20 \cdot 10^9$
Дискретность установки частоты, Гц		0,001
Вход/выход опорной частоты, Гц	штатно	$1 \cdot 10^7$
	опция K703	$1 \cdot 10^7, 1 \cdot 10^8, 1 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\delta f$ при работе от внутренней опорной частоты	штатно	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
	опции B1H/B709/B710/B710N/B711/B711N	$\pm 3 \cdot 10^{-8}$

Таблица 3 - Параметры уровня выходного сигнала

Наименование характеристики			Значение
1			2
Диапазон установки значений уровня выходного сигнала* для опций B103/B106 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 K31	от 100 кГц до 1 МГц включ.	от -127 до +13
		св. 1 МГц до 6 ГГц включ.	от -127 до +25
	опции K31 и B32	от 100 кГц до 1 МГц включ.	от -127 до +13
		св. 1 МГц до 8 МГц включ.	от -127 до +25
Диапазон установки значений уровня выходного сигнала для опций B112/B120 в зависимости от частоты, дБмВт	штатно	св. 8 МГц до 6 ГГц включ.	от -127 до +30
		от 100 кГц до 1 МГц включ.	от -127 до +13
		св. 1 МГц до 6 ГГц включ.	от -127 до +18
		св. 6 ГГц до 13 ГГц включ.	от -127 до +18
	опция K33	св. 13 ГГц до 20 ГГц включ.	от -127 до +17
		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

Продолжение таблицы 3

Продолжение таблицы 5

1			2
	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
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	N «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
		св. 12 ГГц до 20 ГГц включ.	-76

Продолжение таблицы 4

1			2
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
	опция В709		приведены в таблице 5
	опции В710 или В710N		приведены в таблице 6
	опции В711 или В711N		приведены в таблице 7

Таблица 5 – Спектральная плотность мощности фазовых шумов для опции В709 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 $\Delta F$						
	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц
10 МГц	-120	-136	-147	-157	-160	-161	-
100 МГц	-103	-124	-144	-155	-155	-162	-162
1 ГГц	-83	-104	-124	-140	-138	-145	-160
2 ГГц	-77	-98	-118	-134	-132	-139	-159
3 ГГц	-73	-94	-114	-130	-128	-136	-159
4 ГГц	-71	-92	-112	-128	-126	-133	-157
6 ГГц	-67	-88	-108	-124	-122	-131	-156
10 ГГц	-63	-84	-104	-120	-118	-124	-148
20 ГГц	-58	-78	-98	-114	-112	-118	-142

Таблица 6 – 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 $\Delta F$						
	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 7 – 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 8 - Параметры выходного сигнала в режиме внутренней импульсной модуляции (опции K22 и K23)

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 9 - 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 10 - 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 11 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики		Значение
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха при температуре 40 °C, %, не более		от 0 до +55 85
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха при температуре 40 °C, %, 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 SMA100B методом наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 12 – 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 (с Изменением № 1)	1 экз.

## **Поверка**

осуществляется по документу РТ-МП-4669-441-2017 (с Изменением № 1) «ГСИ. Генераторы сигналов SMA100B. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 03 декабря 2018 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 рисунком 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**

Общество с ограниченной ответственностью «РОДЕ и ШВАРЦ РУС»  
(ООО «РОДЕ и ШВАРЦ РУС»)

ИНН 7710557825

Адрес: 117335, г. Москва, Нахимовский проспект, 58, этаж 6, комната 16

Телефон: +7 (495) 981-3560

Факс: +7 (495) 981-3565

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

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.