

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.

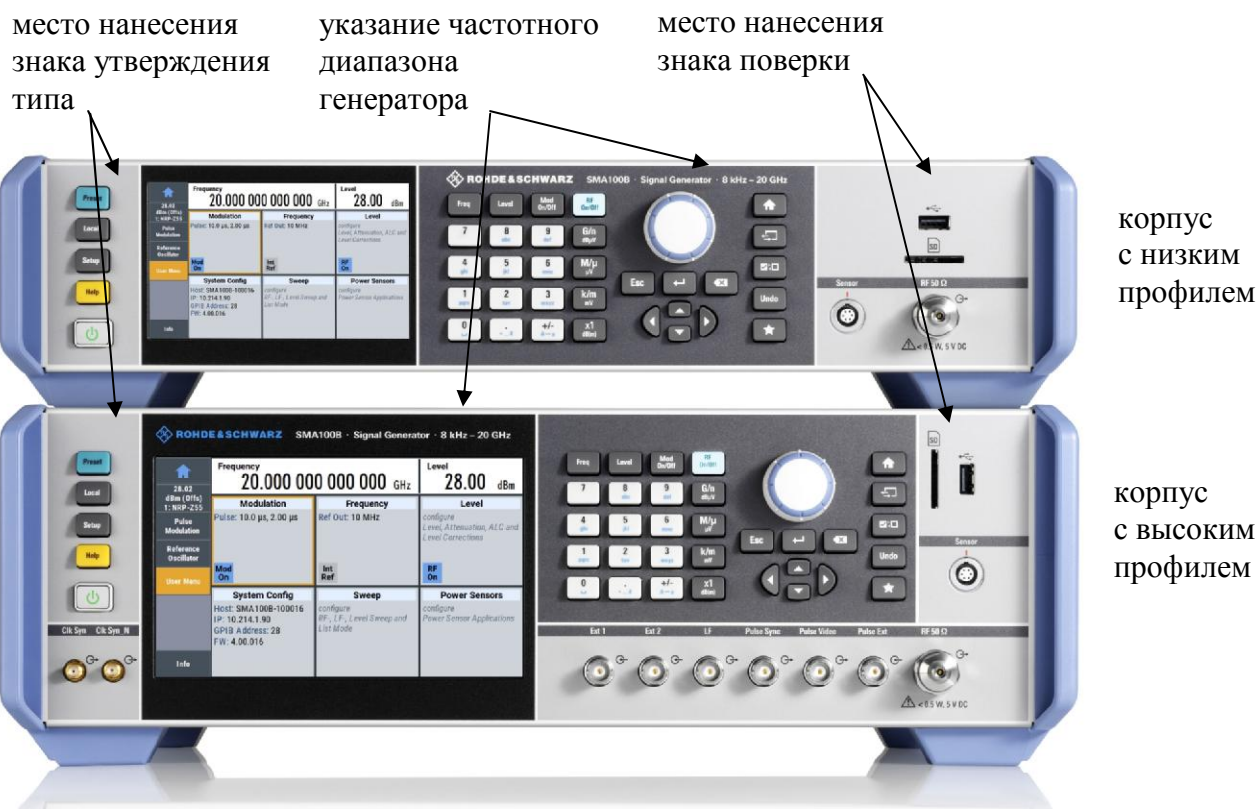


Рисунок 1 - Общий вид средства измерений



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 δf 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.
	св. 1 МГц до 8 МГц включ.		от -127 до +25
Диапазон установки значений уровня выходного сигнала для опций В112/В120 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 +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

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

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.