

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов высокочастотные векторные R&S SMBV100A моделей B103, B106

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов высокочастотные векторные R&S SMBV100A модели B103, B106 предназначены для воспроизведения стабильных по частоте и мощности сигналов в диапазоне частот от 9 кГц до 3,2 ГГц (опция B103) и от 9 кГц до 6 ГГц (опция B106), а также сигналов с различными видами аналоговой и цифровой модуляции.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на использовании метода косвенного синтеза с применением фазовой автоподстройки частоты по опорному высокостабильному маломощному сигналу встроенного кварцевого генератора частотой 10 МГц.

Генераторы выполнены в виде настольного моноблочного прибора.

На лицевой панели расположены наборные клавиши и валкодер для контроля выходных характеристик. Сигнал с установленными характеристиками снимается с основного выхода 50 Ом. Для воспроизведения модулированных сигналов аналоговой (AM), частотной (ЧМ), фазовой (ФМ), импульсной (ИМ) и цифровой (IQ) модуляции, а также подачи внешнего синхроимпульса предусмотрены входные разъемы типа «байонет».

Генераторы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера, автоматическое тестирование и самодиагностику.

Генераторы имеют следующие опции (В – конструктивные, К – программные):

SMBV-B103 и SMBV-B106 – модели генератора, отличающиеся диапазонами рабочих частот в режимах непрерывной генерации, аналоговой и цифровой модуляции;

SMBV-B1 – термостатированный кварцевый опорный генератор;

SMBV-B10 – внутренний квадратурно-модулирующий генератор сигналов произвольной формы;

SMBV-B50 – внутренний модулирующий генератор произвольной формы с частотой дискретизации 150 МГц;

SMBV-B51 – внутренний модулирующий генератор произвольной формы с частотой дискретизации 90 МГц;

SMBV-B55 – модуль памяти для внутренних модулирующих генераторов (B10, B50, B51) объемом 256 Мбит;

SMBV-B90 – поддержка соединения двух и более генераторов R&S SMBV100A для синхронной генерации сигналов в режиме «ведущий-ведомый»;

SMBV-B92 – сменный жесткий диск;

SMBV-K22 – поддержка режима импульсной модуляции (ИМ);

SMBV-K23 – поддержка работы внутреннего модулирующего генератора в импульсном режиме;

SMBV-K40, -K42, -K43, -K45, -K46, -K47, -K48, -K49, -K50, -K51, -K52, -K54, -K55, -K59, -K61 – поддержка автоматической установки вида модуляции, способа кодирования, вида фильтра и скорости передачи в соответствии со следующими стандартами цифровой передачи данных: Bluetooth, DECT, ETC, GSM, GSM/EDGE, NADC, PDC, PHS, TETRA, WCDMA 3GPP, TD-SCDMA, 1xEV-DO, IEEE802.11a/b/g, IEEE802.16 WiMAX, CDMA2000[®] Forward, CDMA 2000[®] Reverse, Worldspace, TFTS, DVB-H, IEEE802.11n, EUTRA/LTE, HSPA+

Программное обеспечение

Программное обеспечение «R&S SMBV Firmware» предназначено только для работы с генераторами сигналов высокочастотными векторными R&S SMBV100A и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих приборов.

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные не требуют специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

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

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	R&S SMBV100A Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 3.01
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные, если имеются	-

Внешний вид генераторов сигналов высокочастотных векторных R&S SMBV100A приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

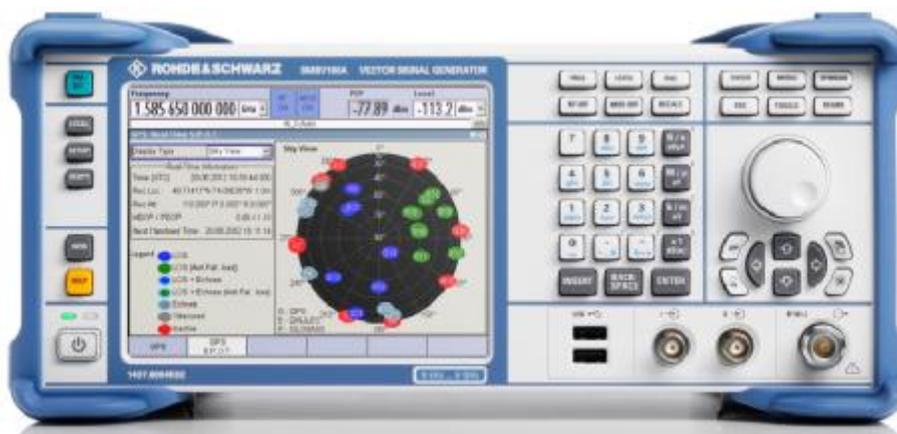


Рисунок 1



Рисунок 2

* - Места для пломбировки от несанкционированного доступа.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики генераторов сигналов высокочастотных векторных R&S SMBV100A приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры ВЧ генерации:	
<p>Диапазон рабочих частот, Гц</p> <p>- режим непрерывной генерации и аналоговой модуляции модель В103 модель В106</p> <p>- режим цифровой модуляции модель В103 модель В106</p>	<p>от 9×10^3 до $3,2 \times 10^9$ от 9×10^3 до $6,0 \times 10^9$</p> <p>от 1×10^6 до $3,2 \times 10^9$ от 1×10^6 до $6,0 \times 10^9$</p>
Минимальная дискретность установки частоты, Гц	0,001
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты немодулированного сигнала на интервале 1 год:</p> <p>без опции В1 с опцией В1</p>	<p>$\pm 1 \times 10^{-6}$ $\pm 1 \times 10^{-7}$</p>
<p>Диапазон установки уровня выходной мощности, дБмВт</p> <p>- полный диапазон регулировки</p> <p>- диапазон установки с нормируемой погрешностью: в диапазоне частот от 200 кГц до 999,999 кГц в диапазоне частот от 1 МГц до 3,2 ГГц (до 6 ГГц с опцией В106)</p>	<p>от минус 145 до 30</p> <p>от минус 120 до 13 от минус 120 до 18</p>
Минимальная дискретность установки уровня выходной мощности, дБмВт	0,01
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ:</p> <p>- в диапазоне частот от 200 кГц до 3 ГГц - в диапазоне частот более 3 ГГц</p>	<p>$\pm 0,5$ $\pm 0,9$</p>
КСВН высокочастотного выхода генератора в диапазоне частот от 200 кГц до 3,2 ГГц (модель В103) от 200 кГц до 6 ГГц (модель В106) при работе на нагрузку 50 Ом, не более	1,8
Уровень гармонических искажений сигнала в диапазоне частот более 1 МГц при уровне выходной мощности не более 8 дБмВт, дБ, не более.	минус 30
<p>Уровень негармонических искажений сигнала при отстройке от несущей более 10 кГц при уровне выходной мощности более минус 10 дБмВт, дБ, не более</p> <p>- в диапазоне частот до 1,499 ГГц - в диапазоне от 1,5 до 3 ГГц - в диапазоне частот более 3 ГГц</p>	<p>минус 70 минус 64 минус 58</p>

Спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке 20 кГц от несущей, дБ/Гц, не более - на частоте 100 МГц - на частоте 1 ГГц - на частоте 2 ГГц - на частоте 3 ГГц - на частоте 4 ГГц (только с опц. В106) - на частоте 6 ГГц (только с опц. В106)	минус 141 минус 122 минус 116 минус 112 минус 110 минус 106
Параметры аналоговой модуляции:	
Источники модуляции	внешний внутренний
Диапазон частот внутреннего модулирующего генератора, Гц: - синусоидальный сигнал - меандр	от 0,1 до 10 ⁶ от 0,1 до 2×10 ⁴
Диапазон установки коэффициента АМ при работе от внутреннего и внешнего источников модуляции в диапазоне несущих частот более 100 кГц, %	от 0 до 100
Минимальная дискретность установки коэффициента АМ, %	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента АМ в диапазоне от 0 до 80 % при модуляции синусоидальным сигналом частотой 1 кГц, %: - в диапазоне несущих частот до 23,4375 МГц - в диапазоне несущих частот более 23,4375 МГц где <i>m</i> - установленный коэффициент АМ	± (0,01 <i>m</i> + 1 %) ± (0,04 <i>m</i> + 1 %)
Диапазон установки девиации частоты в режиме ЧМ «HIGH», МГц: - в диапазоне несущих частот до 23,4375 МГц - в диапазоне несущих частот от 23,4376 до 46,875 МГц - в диапазоне несущих частот от 46,876 до 93,75 МГц - в диапазоне несущих частот от 93,76 до 187,5 МГц - в диапазоне несущих частот от 187,6 до 375 МГц - в диапазоне несущих частот от 376 до 750 МГц - в диапазоне несущих частот от 751 до 1500 МГц - в диапазоне несущих частот от 1501 до 3000 МГц - в диапазоне несущих частот более 3000 МГц	от 0 до 1 от 0 до 0,125 от 0 до 0,250 от 0 до 0,500 от 0 до 1 от 0 до 2 от 0 до 4 от 0 до 8 от 0 до 16
Диапазон установки девиации частоты в режиме ЧМ «LOW», МГц: - в диапазоне несущих частот до 23,4375 МГц - в диапазоне несущих частот от 23,4376 до 46,875 МГц - в диапазоне несущих частот от 46,876 до 93,75 МГц - в диапазоне несущих частот от 93,76 до 187,5 МГц - в диапазоне несущих частот от 187,6 до 375 МГц - в диапазоне несущих частот от 376 до 750 МГц - в диапазоне несущих частот от 751 до 1500 МГц - в диапазоне несущих частот от 1501 до 3000 МГц - в диапазоне несущих частот более 3000 МГц	от 0 до 1 от 0 до 0,031 от 0 до 0,062 от 0 до 0,125 от 0 до 0,250 от 0 до 0,500 от 0 до 1 от 0 до 2 от 0 до 4

<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты в режиме ЧМ «LOW» при модуляции синусоидальным сигналом частотой 1 кГц, Гц:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от внутреннего источника модуляции - от внешнего источника модуляции <p>где DF - установленная девиация частоты</p>	<p>$\pm (0,02DF + 20 \text{ Гц})$ $\pm (0,03DF + 20 \text{ Гц})$</p>
<p>Диапазон установки девиации фазы в режиме ФМ «HIGH», рад:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в диапазоне несущих частот до 23,4375 МГц - в диапазоне несущих частот от 23,4376 до 46,875 МГц - в диапазоне несущих частот от 46,876 до 93,75 МГц - в диапазоне несущих частот от 93,76 до 187,5 МГц - в диапазоне несущих частот от 187,6 до 375 МГц - в диапазоне несущих частот от 376 до 750 МГц - в диапазоне несущих частот от 751 до 1500 МГц - в диапазоне несущих частот от 1501 до 3000 МГц - в диапазоне несущих частот более 3000 МГц 	<p>от 0 до 2 от 0 до 1,25 от 0 до 2,5 от 0 до 5 от 0 до 10 от 0 до 20 от 0 до 40 от 0 до 80 от 0 до 160</p>
<p>Диапазон установки девиации фазы в режиме ФМ «LOW», рад:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в диапазоне несущих частот до 23,4375 МГц - в диапазоне несущих частот от 23,4376 до 46,875 МГц - в диапазоне несущих частот от 46,876 до 93,75 МГц - в диапазоне несущих частот от 93,76 до 187,5 МГц - в диапазоне несущих частот от 187,6 до 375 МГц - в диапазоне несущих частот от 376 до 750 МГц - в диапазоне несущих частот от 751 до 1500 МГц - в диапазоне несущих частот от 1501 до 3000 МГц - в диапазоне несущих частот более 3000 МГц 	<p>от 0 до 2 от 0 до 0,125 от 0 до 0,250 от 0 до 0,500 от 0 до 1 от 0 до 2 от 0 до 4 от 0 до 8 от 0 до 16</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации фазы в режиме ФМ «LOW» при модуляции синусоидальным сигналом частотой 1 кГц, рад:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от внутреннего источника модуляции - от внешнего источника модуляции <p>где DQ - установленная девиация фазы</p>	<p>$\pm (0,02DQ + 0,003 \text{ рад})$ $\pm (0,03DQ + 0,003 \text{ рад})$</p>
<p>Параметры внешнего входа «EXT» для АМ, ЧМ и ФМ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - входное сопротивление, кОм, не менее - максимальное входное напряжение, В 	<p>100 ± 10</p>
<p>Характеристики режима импульсной модуляции (ИМ), внешний вход «PULSE» (с опцией K22):</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон частот повторения модулирующих импульсов, МГц - длительность фронта/спада огибающей радиоимпульсов в режиме ИМ, нс - коэффициент подавления в паузе импульсно-модулированных колебаний, дБ 	<p>от 0 до 2,5 не более 20 не менее 80</p>

<p>Характеристики внутреннего модулирующего генератора импульсов, выход «PULSE/VIDEO» (с опцией K23):</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон установки периода следования импульсов, с - диапазон установки длительности импульсов, с - диапазон установки временной задержки импульсов относительно синхроимпульса, с - диапазон установки временной задержки между импульсами в режиме парных импульсов, с 	<p>от 4×10^{-8} до 85</p> <p>от 1×10^{-8} до 1</p> <p>от 1×10^{-8} до 1</p> <p>от 2×10^{-8} до 1</p>
<p>Параметры внешнего входа «PULSE» для ИМ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - входное сопротивление, Ом - максимальное входное напряжение, В - нижний пороговый уровень, В - верхний пороговый уровень, В 	<p>50 или 5000</p> <p>± 5</p> <p>0,5</p> <p>1,5</p>
<p>Параметры цифровой модуляции:</p>	
<p>Источники модуляции</p>	<p>внешний</p> <p>внутренний</p>
<p>Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в полосе IQ модуляции, дБ, не более</p> <ul style="list-style-type: none"> - в полосе частот от минус 60 до 60 МГц - в полосе частот от минус 10 до 10 МГц - в полосе частот от минус 5 до 5 МГц - типовое значение по данным фирмы-изготовителя в полосе частот от минус 264 до 264 МГц на несущих 3432, 3960 и 4488 МГц 	<p>6</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>6</p>
<p>Пределы допускаемой векторной ошибки IQ модуляции типа 16QAM с прямоугольным фильтром, скоростью передачи 10 кГц, несущей 1 МГц (при доверительной вероятности 0,95), %</p>	<p>$\pm 1,2$</p>
<p>Параметры внешних входов «I» и «Q» для цифровой модуляции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - входное сопротивление, Ом - КСВН в диапазоне частот до 60 МГц, не более 	<p>50 ± 2</p> <p>1,2</p>
<p>Характеристики внутреннего квадратурно-модулирующего генератора сигналов произвольной формы, выходы «I», «Q», «\bar{I}», «\bar{Q}» (с опцией B10):</p> <ul style="list-style-type: none"> - частота дискретизации, Гц - ширина полосы частот IQ модуляции, МГц <p>Виды цифровой модуляции (манипуляции):</p> <ul style="list-style-type: none"> - амплитудная манипуляция - частотная манипуляция (n = 2, 4, 8, 16) - фазовая манипуляция (n = p, p/2, p/4, p/8) - квадратурная IQ модуляция (n = 16, 32, 64, 256, 1024) 	<p>от 4×10^2 до $1,5 \times 10^8$</p> <p>от минус 60 до 60</p> <p>ASK</p> <p>nFSK</p> <p>nPSK</p> <p>nQAM</p>

Характеристики внутреннего модулирующего генератора сигналов произвольной формы, только по одному каналу I или Q) (с опцией B50 или опцией B51): - частота дискретизации, Гц опция B50 опция B51 - ширина полосы частот произвольных модулирующих сигналов, МГц опция B50 опция B51	от 4×10^2 до $1,5 \times 10^8$ от 4×10^2 до $0,9 \times 10^8$ от минус 60 до 60 от минус 30 до 30
Габаритные размеры (длина ´ ширина ´ высота), мм, не более	368 ´ 344 ´ 112
Масса, кг, не более	7,9
Потребляемая мощность, ВА, не более	144
Напряжение питания от сети переменного тока частотой от 47,5 до 66 Гц, В	от 90 до 264
Рабочие условия эксплуатации (по данным фирмы-изготовителя): - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре воздуха 40 °С, % - атмосферное давление, кПа	от 0 до 55 до 95 от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и на лицевую панель генераторов сигналов высокочастотных векторных R&S SMBV100A методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Примечание
Генератор сигналов высокочастотный векторный R&S SMBV100A (опция B103 или B106)	1	
Кабель питания	1	
Методика поверки	1	
Руководство по эксплуатации	1	

Поверка

проводится в соответствии с документом МП 41800-09 «Генераторы сигналов R&S SMBV100A (опция B103, B106) фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG», Германия. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ и ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в апреле 2009 г.

Средства поверки:

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки
	Пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности	
Частотомер электронно-счетный	диапазон частот от 0,1 Гц до 37,75 ГГц	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$ за 1 год	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66
Компаратор частотный	частота входных сигналов: 1, 5, 10 МГц (с внутренним гетеродином), от 1 до 50 МГц (с внешним гетеродином)	$\pm 8 \cdot 10^{-15}$ за 100 суток	Компаратор частотный Ч7-39
Ваттметр поглощаемой мощности	диапазон частот от 0,03 до 53,6 ГГц; пределы измерения от 10 мкВт до 10 мВт	$\pm 4 \%$	Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-22А
Измеритель модуляции	диапазон частот от 0,1 до 1000 МГц; пределы измерения коэффициента АМ от 0,1 до 100 %; пределы измерения девиации частоты от 1 Гц до 1 МГц	погрешности измерения: коэффициента АМ $\pm 2 \%$; девиации частоты $\pm 2 \%$	Измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45
Измеритель иммитанса	диапазоны измерения: индуктивности от 10^{-7} до $16 \cdot 10^3$ Гн, сопротивления от 10^{-3} до 10^7 Ом, емкости от 10^{-13} до $16 \cdot 10^{-3}$ Ф	$\pm 0,25 \%$	Измеритель иммитанса Е7-15
Генератор сигналов низкочастотный	диапазон частот от 10 Гц до 1 МГц	погрешность установки частоты от $\pm 0,5 \%$ до $\pm 2 \%$	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-121
Генератор сигналов высокочастотный	диапазон частот от 0,1 МГц до 639,999 МГц	погрешность установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$	Генератор сигналов высокочастотный программируемый Г4-164
Генератор импульсов	длительность импульсов от 10 нс до 50 мс, амплитуда импульсов от 5 В до 50 В		Генератор импульсов точной амплитуды Г5-92

Анализатор спектра	диапазон частот от 100 до $2,6 \cdot 10^{10}$ Гц, динамический диапазон измерений уровня сигнала 98 дБ	погрешность измерений уровня $\pm 1,0$ дБ	Анализатор спектра Agilent E4440A
Анализатор электрических цепей векторный	диапазон измерений частоты от 0,01 до 24 ГГц, диапазон измерений КСВН от 1,05 до 5	погрешность измерений КСВН $\pm 0,25$	Анализатор электрических цепей векторный R&S ZVA24
Осциллограф цифровой	полоса пропускания 1500 МГц	погрешность коэффициентов развертки $\pm 0,001$ %, погрешность коэффициентов отклонения $\pm 1,5$ %	Осциллограф цифровой DL 9240

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в документах:

- «Генераторы сигналов высокочастотные векторные R&S SMBV100A. Руководство по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов высокочастотным векторным R&S SMBV100A

- Техническая документация фирмы-изготовителя "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия.
- ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия".

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

Фирма "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия.
Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany,
Тел.: +49 89 41 29 0, Факс: +49 89 41 29 12 164
customersupport@rohde-schwarz.com

Заявитель

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Московское представительство
Российская Федерация, 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 Федеральное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр Министерства обороны Российской Федерации» (ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»)

Телефон: (495) 583-99-23, факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30018-10 от 05.08.2011 г.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30002.

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

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2014 г.