

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУП «ВНИИФТРИ»



СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «Весттест»

В.И.Иванов

Донченко

2009 г.



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

Внесены в Государственный реестр средств измерений
Регистрационный № 41800-09
Взамен № _____

Выпускаются по технической документации фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG», Германия.

Назначение и область применения

Генераторы сигналов высокочастотные векторные R&S SMBV100A модели B103, B106 (далее – генераторы) предназначены для воспроизведения стабильных по частоте и мощности сигналов в диапазоне частот от 9 кГц до 3,2 ГГц (модель B103) и от 9 кГц до 6 ГГц (модель B106), а также сигналов с различными видами аналоговой и цифровой модуляции и применяются при производстве СВЧ компонентов и систем, антенных измерениях, эксплуатации и ремонте СВЧ радиотехнических устройств.

Описание

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.

Конструктивно генератор выполнен в виде настольного моноблочного прибора.

На лицевой панели генератора 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 имеет 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 сигналов произвольной формы с частотой дискретизации 150 МГц;

SMBV-B51 - внутренний модулирующий генератор сигналов 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+.

Основные технические характеристики.

Основные технические характеристики генераторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры ВЧ генерации:	
Диапазон рабочих частот, Гц: - режим непрерывной генерации и аналоговой модуляции модель В103 модель В106 - режим цифровой модуляции модель В103 модель В106	от $9 \cdot 10^3$ до $3,2 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $6,0 \cdot 10^9$ от $1 \cdot 10^6$ до $3,2 \cdot 10^9$ от $1 \cdot 10^6$ до $6,0 \cdot 10^9$
Минимальная дискретность установки частоты, Гц	0,001
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты немодулированного сигнала на интервале 1 год: без опции В1 с опцией В1	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ $\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБмВт: - полный диапазон регулировки - 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)	от минус 145 до 30 от минус 120 до 13 от минус 120 до 18
Минимальная дискретность установки уровня выходной мощности, дБмВт	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ: - в диапазоне частот от 200 кГц до 3 ГГц - в диапазоне частот более 3 ГГц	$\pm 0,5$ $\pm 0,9$
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 дБВт, дБ, не более	минус 30
Уровень негармонических искажений сигнала при отстройке от несущей более 10 кГц при уровне выходной мощности более минус 10 дБВт, дБ, не более: - в диапазоне частот до 1,499 ГГц - в диапазоне от 1,5 до 3 ГГц - в диапазоне частот более 3 ГГц	минус 70 минус 64 минус 58
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 m - установленный коэффициент АМ	$\pm (0,01m + 1 \%)$ $\pm (0,04m + 1 \%)$
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

<p>Диапазон установки девиации частоты в режиме ЧМ «LOW», МГц:</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 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>
<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 ΔF - установленная девиация частоты</p>	<p>$\pm (0,02\Delta F + 20 \text{ Гц})$ $\pm (0,03\Delta F + 20 \text{ Гц})$</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 $\Delta\theta$ - установленная девиация фазы</p>	<p>$\pm (0,02\Delta\theta + 0,003 \text{ рад})$ $\pm (0,03\Delta\theta + 0,003 \text{ рад})$</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</p> <p>не более 20</p> <p>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 $4 \cdot 10^{-8}$ до 85</p> <p>от $1 \cdot 10^{-8}$ до 1</p> <p>от $1 \cdot 10^{-8}$ до 1</p> <p>от $2 \cdot 10^{-8}$ 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>
Параметры цифровой модуляции:	
Источники модуляции	<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 - виды цифровой модуляции (манипуляции): <ul style="list-style-type: none"> - амплитудная манипуляция - частотная манипуляция ($n = 2, 4, 8, 16$) - фазовая манипуляция ($n = \pi, \pi/2, \pi/4, \pi/8$) - квадратурная IQ модуляция ($n = 16, 32, 64, 256, 1024$) 	<p>от $4 \cdot 10^2$ до $1,5 \cdot 10^8$</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 с опцией B51): - частота дискретизации, Гц опция B50 опция B51 - ширина полосы частот произвольных модулирующих сигналов, МГц: опция B50 опция B51	 от $4 \cdot 10^2$ до $1,5 \cdot 10^8$ от $4 \cdot 10^2$ до $0,9 \cdot 10^8$ 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

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель генератора в виде наклейки и на титульный лист «Руководства по эксплуатации на векторный генератор сигналов R&S SMBV100A» (№ 1407.6062.32-02) фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG», Германия, типографским способом.

Комплектность

В комплект поставки входят: генератор сигналов R&S SMBV100A (модель B103 или модель B106 – по заказу), одиночный комплект ЗИП, комплект технической документации фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG», Германия, методика поверки.

Поверка

Поверка генераторов проводится в соответствии с документом «Генераторы сигналов R&S SMBV100A модели B103, B106 фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG», Германия. Методика поверки», утверждённым начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ и руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в апреле 2009 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (ДЛИ2.721.010ТУ); компаратор частотный Ч7-39 (ЕЭ2.721.644ТУ); измеритель мощности МЗ-22А (ХВ2.720.0008ТУ); измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45 (ВР2.740.008ТУ), измеритель иммитанса Е7-15 (ЕЭ2.724.013ТУ), генератор сигналов низкочастотный ГЗ-121 (Ех3.269.107ТУ), генератор сигналов высокочастотный программируемый Г4-164 (ВР3.260.020ТУ), генератор импульсов точной амплитуды Г5-92 (ЕХ2.269.112ТУ), анализатор спектра Agilent E4440А (диапазон частот от 100 до $2,6 \cdot 10^{10}$ Гц, динамический диапазон измерений уровня сигнала 98 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня сигнала $\pm 1,0$ дБ); анализатор электрических цепей векторный R&S ZVA24 (диапазон измерений частоты от 0,01 до 24 ГГц, диапазон измерений КСВН от 1,

пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений КСВН $\pm 0,25$); осциллограф цифровой DL 9240 (полоса пропускания 1500 МГц, пределы допускаемой погрешности коэффициентов развертки $\pm 0,001$ %, пределы допускаемой погрешности коэффициентов отклонения $\pm 1,5$ %).

Межповерочный интервал - 2 года.

Нормативные и технические документы

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

Заключение

Тип генераторов сигналов высокочастотных векторных R&S SMBV100A модели В103, В106 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при производстве и в эксплуатации.

Изготовитель

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

Адрес: D-81671 München, Mühldorfstr. 15.

От заявителя:

Директор по маркетингу и оперативному управлению

ООО «РОДЕ и ШВАРЦ РУС»



О.Г. Позднякова