ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов SMBV100B

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов SMBV100B предназначены для формирования немодулированных СВЧ колебаний, а также колебаний с различными видами аналоговой и цифровой модуляций.

Описание средства измерения

Принцип действия генераторов сигналов SMBV100B основан на формировании сигналов с помощью квадратурного модулятора. В качестве гетеродина для квадратурного модулятора используется встроенный в генератор синтезатор частот. Источником опорной частоты для синтезатора высокой частоты служит кварцевый генератор частотой 10 МГц. На вход квадратурного модулятора подаются сигналы с цифро-аналогового преобразователя (ЦАП), в котором формируются сигналы с цифровыми видами модуляции. Расчет необходимых данных для цифро-аналогового преобразователя осуществляется опционально в микропроцессоре генератора, также данные могут быть загружены с внешнего компьютера. Выходной уровень сигнала с квадратурного модулятора генератора регулируется аттенюатором и контролируется системой автоматической регулировки уровня.

Для воспроизведения сигналов с различными видами аналоговой модуляции генератор сигналов SMBV100B может быть оснащен импульсным модулятором и модулятором для амплитудной (АМ), частотной (ЧМ) и фазовой модуляций (ФМ), а также генератором модулирующих сигналов.

Конструктивно генераторы сигналов SMBV100B выполнены в виде настольного лабораторного прибора. Управление генератором сигналов осуществляется с передней панели, оснащенной дисплеем и кнопочным табло, или по интерфейсу дистанционного управления с помощью внешней ПЭВМ. Разъем выхода СВЧ и разъемы сигналов синхронизации расположены на передней панели, входы и выходы сигналов опорной частоты, входы и выходы модулирующих сигналов находятся на задней панели. Генераторы сигналов SMBV100B оснащены интерфейсами LAN, USB, GPIB.

Генераторы сигналов SMBV100B отличаются диапазоном частот и имеют следующие опции:

B103/KB106 – опции диапазона частот до 3 ГГц/6 ГГц;

B1/B1H – опции опорного генератора повышенной точности и долговременной стабильности;

B3 – опция входа и выхода опорной частоты 100 МГц и 1 ГГц;

K704 – опция входа опорного сигнала произвольной частоты от 1 МГц до 100 МГц;

K31 – опция повышенной выходной мощности;

B32 – опция большой выходной мощности;

K90 – опция входа/выхода сигналов гетеродина;

K22 – опция импульсного модулятора;

K23 – опция импульсного генератора;

K24 – опция модулирующего генератора сигналов произвольной формы;

K720 – опция модулятора АМ/ЧМ/ФМ;

K511/K512/K513 – опции расширения памяти ЦАП до 0,256/1/2 млрд.точек;

K520 – опция расчета данных в реальном времени;

K523/K524 – опция расширения полосы модуляции до 240/500 МГц;

B81 – опция разъема СВЧ на задней панели.

Общий вид генераторов сигналов SMBV100B, обозначение места нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

место нанесения знака утверждения типа



Рисунок 1 - Общий вид средства измерений

место пломбировки от несанкциониро-ванного доступа



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения генераторов сигналов SMBV100B приведены в таблице 1.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик генераторов сигналов SMBV100B 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 SMBV100B
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.30.060.18
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики генераторов сигналов SMBV100B приведены в таблицах 2 - 9.

Таблица 2 - Частотные параметры

Наименование характеристики		Значение
Диапазон частот, Гц	опция B103	от $8 \cdot 10^3$ до $3 \cdot 10^9$
	опция B103 и KB106	от $8 \cdot 10^3$ до $6 \cdot 10^9$
Дискретность установки частоты, Гц		0,001
Выход внутренней опорной частоты, Гц	штатно	$1 \cdot 10^7$
	опция B3	$1 \cdot 10^7$, $1 \cdot 10^9$
Вход внешней опорной частоты, Гц	штатно	$1 \cdot 10^7$
	опция K704	от $1 \cdot 10^6$ до $1 \cdot 10^8$
	опция B3	$1 \cdot 10^7$, $1 \cdot 10^8$, $1 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты δf при работе от внутренней опорной частоты	штатно	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
	опция B1	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
	опция B1H	$\pm 3 \cdot 10^{-8}$

Таблица 3 - Параметры уровня выходного сигнала

Наименование характеристики			Значение
Диапазон установки значений уровня выходного сигнала в зависимости от частоты, дБ относительно 1 мВт	штатно	от 200 кГц до 1 МГц включ.	от -110 до +13
		св. 1 до 10 МГц включ.	от -110 до +18
		св. 10 МГц до 6 ГГц	от -127 до +18
	опция K31	от 200 кГц до 1 МГц включ.	от -110 до +13
		св. 1 до 10 МГц включ.	от -110 до +21
		св. 10 МГц до 4 ГГц включ.	от -127 до +21
		св. 4 до 6 ГГц	от -127 до +20
	опция B32	от 200 кГц до 10 МГц включ.	от -110 до +21
		св. 10 МГц до 6 ГГц	от -127 до +25
Дискретность установки уровня выходного сигнала, дБ			0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала от -127 до -90 дБ относительно 1 мВт включ., дБ		от 200 кГц до 10 МГц включ.	±1,2
		св. 10 МГц до 3 ГГц включ.	±0,8
		св. 3 до 6 ГГц	±1,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала св. -90 дБ до +25 дБ относительно 1 мВт, дБ		от 200 кГц до 3 ГГц включ.	±0,5
		св. 3 до 6 ГГц	±0,7
КСВН выхода ВЧ, не более			2,0
Тип выходного разъема			N «розетка»

Таблица 4 - Параметры спектра выходного сигнала в режиме непрерывных колебаний

Наименование характеристики		Значение
Уровень гармонических составляющих для уровня выходного сигнала менее 13 дБ относительно 1 мВт, дБ относительно несущей, не более	от 1 МГц до 6 ГГц	-30
Уровень негармонических составляющих для уровня выходного сигнала не менее 10 дБ относительно 1 мВт при отстройках от несущей свыше 10 кГц, дБ относительно несущей, не более	до 750 МГц включ.	-80
	св. 750 МГц до 1,5 ГГц включ.	-76
	св. 1,5 до 3 ГГц включ.	-70
	св. 3 до 6 ГГц	-64
Спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке от несущей 20 кГц и уровне выходного сигнала 10 дБ относительно 1 мВт в зависимости от частоты несущей, дБ относительно несущей в полосе 1 Гц, не более	100 МГц	-142
	1 ГГц	-126
	2 ГГц	-120
	3 ГГц	-116
	4 ГГц	-114
	6 ГГц	-110

Таблица 5 - Параметры выходного сигнала в режиме внутренней импульсной модуляции (опции К22 и К23)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки периода следования импульсов генератора модулирующих сигналов, с	от $4 \cdot 10^{-8}$ до 100
Диапазон установки длительности импульсов генератора модулирующих сигналов, с	от $1 \cdot 10^{-8}$ до 1
Дискретность установки длительности и периода импульсов генератора модулирующих сигналов, нс	10
Минимальная длительность радиоимпульсов, нс, не более	20
Время нарастания/спада радиоимпульса для частот свыше 80 МГц, нс, не более	15
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами, дБ, не менее	80

Таблица 6 - Параметры выходного сигнала в режиме внутренней амплитудной модуляции (опции К720 и К24)

Наименование характеристики		Значение
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции $К_{АМ}$,%		от 0 до 100
Дискретность установки Кам, %		0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции $К_{АМ}$ при модулирующей частоте 1 кГц и $К_{АМ}$ < 80 %, %	св. 200 кГц до 80 МГц включ.	$\pm(0{,}01 \cdot К_{АМ} + 1)$
	св. 80 МГц до 6 ГГц	$\pm(0{,}03 \cdot К_{АМ} + 1)$
Коэффициент гармоник огибающей при глубине модуляции 80 % и модулирующей частоте 1 кГц, %, не более	св. 200 кГц до 80 МГц включ.	0,5
	св. 80 МГц до 6 ГГц	3,0
Диапазон модулирующих частот, Гц		от 10 до $5 \cdot 10^{4}$

Таблица 7 - Параметры выходного сигнала в режиме внутренней частотной модуляции (опции К720 и К24)

Наименование характеристики		Значение
Максимальная устанавливаемая девиация частоты в зависимости от частоты несущей, МГц	от 8 кГц до 250 МГц включ.	10
	св. 250 до 375 МГц включ.	2,5
	св. 375 до 750 МГц включ.	5
	св. 750 МГц до 1,5 ГГц включ.	10
	св. 1,5 до 3 ГГц включ.	20
	св. 3 до 6 ГГц	40
Дискретность установки девиации частоты, %		0,02
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты Fд при модулирующей частоте 2 кГц в режиме низкого шума, Гц		±(0,02·Fд + 20)
Коэффициент гармоник огибающей при модулирующей частоте 2 кГц в режиме низкого шума, %, не более		0,2
Диапазон модулирующих частот, Гц		от 10 до $7 \cdot 10^6$

Таблица 8 - Параметры выходного сигнала в режиме внутренней квадратурной модуляции

Полоса модуляции, МГц	штатно	120
	опция К523	240
	опции К523 и К524	500
Неравномерность АЧХ в полосе модуляции, дБ		±1,0
Подавление несущей и зеркального канала, дБ, не менее		50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности среднеквадратического значения векторной ошибки для модуляции типа 16QAM и скорости передачи до 5 МГц, %, не более		±0,8

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре 40 °С, %, не более	 от +15 до +35 85
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре 40 °С, %, не более	 от -40 до +70 90
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 или 60 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт, не более	300
Масса, кг, не более	11
Габаритные размеры (ширина × глубина × высота), мм, не более	344×372×153
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 SMBV100B методом наклейки согласно рисунку 1.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор сигналов	SMBV100B	1 шт.
Опции	-	по отдельному заказу
Комплект ЗИП	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-5647-441-2018	1 экз.

Поверка
осуществляется по документу РТ-МП-5647-441-2018 «ГСИ. Генераторы сигналов SMBV100B. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 29 ноября 2018 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый GPS-12RG (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 43830-10);
- частотомер универсальный CNT-90XL (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41567-09);
- ваттметр поглощаемой мощности NRP18S-10 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 67460-17);
- преобразователь измерительный NRP-Z51 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37008-08);
- приемник измерительный FSMR26 с опцией B24 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 50678-12);
- анализатор спектра FSW26 с опциями K7, K70, B160 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53782-13);
- анализатор фазового шума FSWP26 с опцией B61 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 63528-16);
- анализатор цепей векторный ZNB8 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 49105-12).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов SMBV100B

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

Изготовители

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

Фирма “Rohde & Schwarz závod Vimperk, s.r.o”, Чехия
Адрес: Spidrova 49, 38501 Vimperk, Czechia
Телефон: +420 388 452 109
Web-сайт: https://www.rohde-schwarz.com
E-mail: customersupport@rohde-schwarz.com

Заявитель

ООО «РОДЕ И ШВАРЦ РУС», г. Москва
ИНН 7710557825
Адрес: 117335 г. Москва, Нахимовский проспект, 58, этаж 6, комната 16
Телефон: +7 (495) 981-35-60
Факс: +7 (495) 981-35-65
Web-сайт: https://www.rohde-schwarz.com/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 А.В. Кулешов

М.п. « ___ » _____ 2019 г.