

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» мая 2025 г. № 926

Регистрационный № 89193-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов векторные XS-VSG-01

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов векторные XS-VSG-01 предназначены для формирования немодулированных синусоидальных СВЧ колебаний с нормированными уровнем мощности и частотой выходного сигнала, а также колебаний с различными видами модуляций.

Описание средства измерений

Конструктивно генераторы сигналов векторные XS-VSG-01 выполнены в виде настольного лабораторного прибора. Управление прибором осуществляется с передней панели, оснащенной дисплеем и кнопочным табло, или по интерфейсу дистанционного управления с помощью внешней ПЭВМ. Генераторы сигналов векторные XS-VSG-01 оснащены интерфейсами USB, LAN, HDMI.

Источником опорной частоты для синтезатора высокой частоты служит кварцевый генератор частотой 10 МГц. Выходной уровень генератора регулируется аттенуатором и контролируется системой автоматической регулировки уровня. Для воспроизведения сигналов с различными видами модуляции генератор оснащен модуляторами и источниками модулирующих сигналов на основе цифро-аналоговых преобразователей. Расчет необходимых данных для цифро-аналоговых преобразователей при формировании сигналов с цифровой модуляцией производится во встроенном микропроцессоре. В генераторе возможна установка второго канала, который может работать независимо от первого канала или синхронно с первым каналом.

Принцип работы генераторов сигналов векторных XS-VSG-01 основан на формировании в приборе базового диапазона частот синтезатором высокой частоты и расширением его вниз и вверх в устройстве формирования выходного сигнала.

К данному типу генераторов сигналов векторных XS-VSG-01 относятся генераторы со следующими опциями:

CHA003/CHA006/CHA007/CHA012/CHA020/CHA030/CHA040 – опции частотного диапазона до 3 ГГц/6 ГГц/7 ГГц/12 ГГц/20 ГГц/30 ГГц/40 ГГц;

CHB003/CHB006/CHB007/CHB012/CHB020 – опции частотного диапазона до 3 ГГц/6 ГГц/7 ГГц/12 ГГц/20 ГГц для второго канала;

EPN01, EPN02 – опции пониженных фазовых шумов для первого/второго канала;

BWA200/BWA500/BWA1000/BWA2000 – полоса модуляции 1 канала 200 МГц/500 МГц/1 ГГц/2 ГГц;

BWB200/BWB500/BWB1000/BWB2000 – полоса модуляции 2 канала 200 МГц/500 МГц/1 ГГц/2 ГГц;

MEA01/MEA02/MEA03 – расширение объема памяти 1 канала для сигналов с цифровой модуляцией с 8 Гбайт до 2 Тбайт/4 Тбайт/6 Тбайт;

МЕВ01/МЕВ02/МЕВ03 – расширение объема памяти 2 канала для сигналов с цифровой модуляцией с 8 Гбайт до 2 Тбайт/4 Тбайт/6 Тбайт;

AWA001 – генератор сигналов 5G NR;

AWA002 – генератор сигналов LTE;

AWA003 – генератор сигналов 802.11 abgn;

AWA004 – генератор сигналов 802.11 ac;

AWA005 – генератор сигналов 802.11 ax;

AWA006 – генератор сигналов DVB-S2/S2X;

AWA007 – генератор многочастотных сигналов;

AWA008 – генератор сигналов OFDM;

AWA010 – генератор сигналов UBW;

AWA011 – генератор сигналов Bluetooth;

AWA012 – генератор сигналов IoT;

AWA013 – генератор сигналов Connected Vehicles;

AWA014 – генератор шума, добавление «белого» шума или непрерывной помехи в модулированный сигнал;

AWA015 – имитатор различных сигналов радиолокационного излучения, эхо-сигналов, сигналов помех, нескольких радаров.

Генераторы сигналов векторные XS-VSG-01 в зависимости от установленных опций СНА, СНВ имеют разные типы выходных СВЧ разъемов: N «розетка» для опций СНА003, СНВ003, СНА006, СНВ006, СНА007, СНВ007, СНА012, СНВ012; 2,92 мм «вилка» для опций СНА020, СНВ020, СНА030, СНА040.

Метрологические и технические характеристики опций СНА, СНВ, ЕРН, ВВА, ВВВ приведены в таблицах 2 - 9. Опции АВА, МЕА, МЕВ являются функциональными и дополнительными метрологическими или техническими характеристиками не обладают.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится типографским способом на наклейку на задней панели и имеет формат буквенно-цифрового номера, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр.

Для предотвращения несанкционированного доступа генераторы сигналов векторные XS-VSG-01 имеют защитную наклейку завода-изготовителя, закрывающую головку винта крепления корпуса.

Нанесение знака поверки на корпус средства измерений не предусмотрено.

Общий вид генераторов сигналов векторных XS-VSG-01 представлен на рисунках 1 и 2.

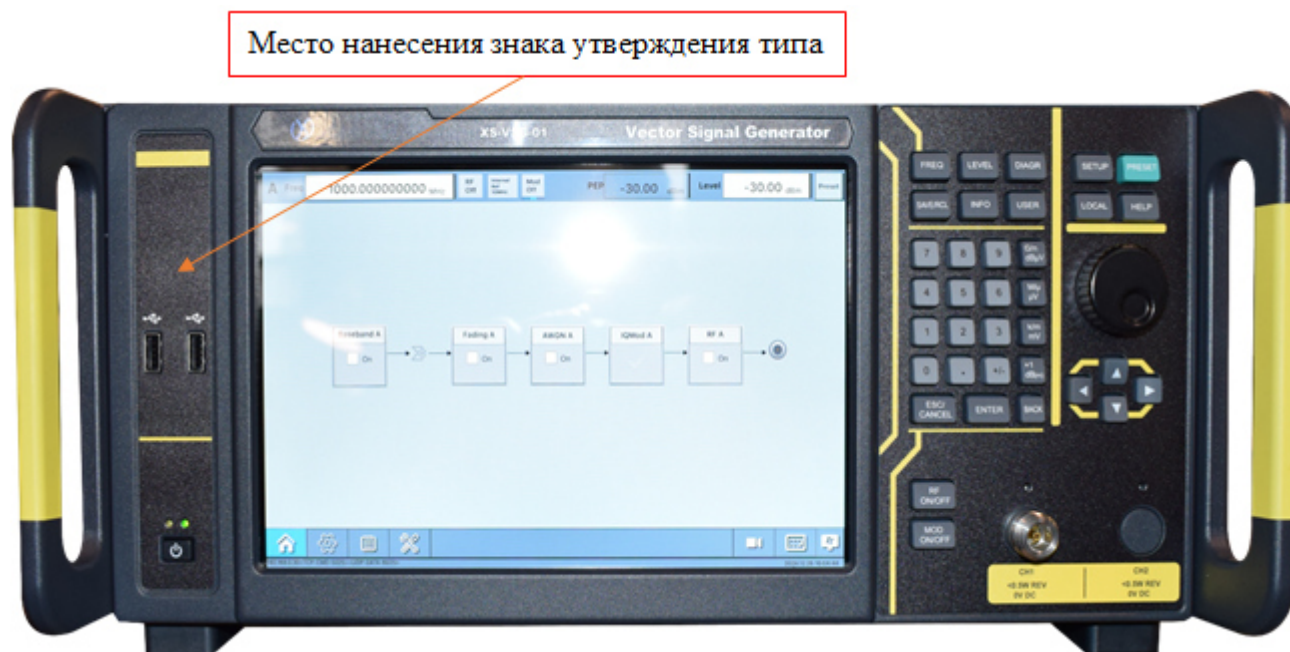


Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ

Программное обеспечение

Программное обеспечение «FW XS-VSG-01» предназначено для управления режимами работы генераторов сигналов векторных XS-VSG-01. Программное обеспечение «FW XS-VSG-01» предназначено только для работы с генераторами сигналов векторными XS-VSG-01 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих генераторов.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик генераторов сигналов векторных XS-VSG-01 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 XS-VSG-01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 04.14
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики генераторов сигналов векторных XS-VSG-01 приведены в таблицах 2 - 9.

Таблица 2 – Метрологические характеристики. Частотные параметры

Наименование характеристики		Значение
Диапазон частот, Гц	опции СНА003, СНВ003	от $1 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^9$
	опции СНА006, СНВ006	от $1 \cdot 10^5$ до $6 \cdot 10^9$
	опции СНА007, СНВ007	от $1 \cdot 10^5$ до $7 \cdot 10^9$
	опции СНА012, СНВ012	от $1 \cdot 10^5$ до $1,2 \cdot 10^{10}$
	опции СНА020, СНВ020	от $1 \cdot 10^5$ до $2 \cdot 10^{10}$
	опции СНА030	от $1 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^{10}$
	опции СНА040	от $1 \cdot 10^5$ до $4 \cdot 10^{10}$
Дискретность установки частоты, Гц		0,001
Вход/выход опорной частоты, Гц		$1 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты внутреннего опорного кварцевого генератора $\delta_{оп}$		$\pm 5 \cdot 10^{-8}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора $F_{уст}$, Гц		$\pm(\delta_{оп} \cdot F_{уст} + 0,5)$

Таблица 3 – Метрологические характеристики. Параметры уровня выходного сигнала

Наименование характеристики		Значение
Диапазон установки значений уровня выходного сигнала, в диапазоне частот, дБ (1 мВт)	от 100 кГц до 10 МГц включ.	от -120 до +18
	св. 10 МГц до 6 ГГц включ.	от -120 до +21
	св. 6 до 20 ГГц включ.	от -120 до +18
	св. 20 до 40 ГГц	от -120 до +14
Дискретность установки уровня выходного сигнала, дБ		0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного синусоидального сигнала, в диапазоне частот, дБ	от 100 кГц до 6 ГГц включ.	$\pm 0,6$
	св. 6 до 20 ГГц включ.	$\pm 0,9$
	св. 20 до 40 ГГц	$\pm 1,2$
КСВН выхода СВЧ, не более		2,4

Таблица 4 – Метрологические характеристики. Параметры спектра выходного сигнала в режиме непрерывных колебаний

Наименование характеристики			Значение
Уровень гармонических составляющих для уровня выходного сигнала не более 10 дБ (1 мВт), в диапазоне частот, дБ относительно несущей, не более	от 100 кГц до 3,5 ГГц включ.		-30
	св. 3,5 до 20 ГГц		-40
Спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке от несущей 20 кГц и уровне выходного сигнала 10 дБ (1 мВт) в зависимости от частоты несущей, дБ относительно несущей в полосе 1 Гц, не более	штатно	1 ГГц	-137
		10 ГГц	-117
	Опция EPN01, EPN02	1 ГГц	-143
		10 ГГц	-127

Таблица 5 – Метрологические характеристики. Параметры выходного сигнала в режиме внутренней квадратурной модуляции

Наименование характеристики		Значение
Полоса модуляции, МГц	опции BWA200, BWB200	200
	опции BWA500, BWB500	500
	опции BWA1000, BWB1000	1000
	опции BWA2000, BWB2000	2000
Неравномерность АЧХ в полосе модуляции, в диапазоне отстроек от несущей до ± 500 МГц, не более, дБ		$\pm 1,0$
Подавление несущей, в диапазоне частот, дБ, не менее	от 250 МГц до 19,5 ГГц включ.	55
	св. 19,5 до 40 ГГц	30
Подавление зеркального канала, в диапазоне частот, дБ, не менее	от 250 МГц до 10 ГГц включ.	50
	св. 10 до 40 ГГц	45
Пределы допускаемой абсолютной погрешности среднеквадратического значения векторной ошибки на частоте 1 ГГц для модуляции типа 16QAM и скорости передачи до 10 МГц, %		$\pm 0,8$

Таблица 6 – Метрологические характеристики. Параметры выходного сигнала в режиме внутренней импульсной модуляции

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки периода следования импульсов модулирующего генератора, с	от $2 \cdot 10^{-8}$ до 100
Диапазон установки длительности импульсов модулирующего генератора, с	от $2 \cdot 10^{-8}$ до 10
Время нарастания/спада радиоимпульсов, нс, не более	10
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами, в диапазоне частот от 100 кГц до не более 3 ГГц, дБ, не менее	80

Таблица 7 – Метрологические характеристики. Параметры выходного сигнала в режиме внутренней амплитудной модуляции

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции (Кам) при модулирующей частоте 1 кГц и Кам не более 80 %, %	$\pm(0,02 \cdot \text{Кам} + 1)$
Коэффициент гармоник огибающей при Кам = 80 % и модулирующей частоте 1 кГц, %, не более	1,0
Диапазон модулирующих частот, Гц	от 0,1 до $1 \cdot 10^5$

Таблица 8 – Метрологические характеристики. Параметры выходного сигнала в режиме внутренней частотной модуляции

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки девиации частоты, Гц	от 0 до 10^5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты (Fd) при модулирующей частоте 1 кГц	$\pm(0,05 \cdot F_d + 20)$
Коэффициент гармоник огибающей при $F_d = 100$ кГц и модулирующей частоте 1 кГц, %, не более	0,1
Диапазон модулирующих частот, Гц	от 0,1 до 10^5

Таблица 9 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха при температуре 35 °C, %, не более	от +15 до +35 85
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха при температуре 40 °C, %, не более	от -40 до +60 95
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 207 до 253 от 50 до 60
Потребляемая мощность, Вт, не более	600
Масса, кг, не более	21
Габаритные размеры (ширина×глубина×высота), мм, не более	434,5×485,0×192,5
Время прогрева, мин	30
Средняя наработка на отказ, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель генераторов сигналов векторных XS-VSG-01 в соответствии с рисунком 1 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность генераторов сигналов векторных XS-VSG-01 приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Генератор сигналов векторный	XS-VSG-01	1 шт.
Опция частотного диапазона до 3 ГГц	CHA003	по отдельному заказу
Опция частотного диапазона до 6 ГГц	CHA006	по отдельному заказу
Опция частотного диапазона до 7 ГГц	CHA007	по отдельному заказу
Опция частотного диапазона до 12 ГГц	CHA012	по отдельному заказу
Опция частотного диапазона до 20 ГГц	CHA020	по отдельному заказу
Опция частотного диапазона до 30 ГГц	CHA030	по отдельному заказу
Опция частотного диапазона до 40 ГГц	CHA040	по отдельному заказу
Опция частотного диапазона до 3 ГГц для второго канала	CHB003	по отдельному заказу
Опция частотного диапазона до 6 ГГц для второго канала	CHB006	по отдельному заказу
Опция частотного диапазона до 7 ГГц для второго канала	CHB007	по отдельному заказу
Опция частотного диапазона до 12 ГГц для второго канала	CHB012	по отдельному заказу
Опция частотного диапазона до 20 ГГц для второго канала	CHB020	по отдельному заказу
Опция пониженных фазовых шумов для первого канала	EPN01	по отдельному заказу
Опция пониженных фазовых шумов для второго канала	EPN02	по отдельному заказу
Опция полосы модуляции 1 канала 200 МГц	BWA200	по отдельному заказу
Опция полосы модуляции 1 канала 500 МГц	BWA500	по отдельному заказу
Опция полосы модуляции 1 канала 1 ГГц	BWA1000	по отдельному заказу
Опция полосы модуляции 1 канала 2 ГГц	BWA2000	по отдельному заказу
Опция полосы модуляции 2 канала 200 МГц	BWB200	по отдельному заказу
Опция полосы модуляции 2 канала 500 МГц	BWB500	по отдельному заказу
Опция полосы модуляции 2 канала 1 ГГц	BWB1000	по отдельному заказу
Опция полосы модуляции 2 канала 2 ГГц	BWB2000	по отдельному заказу
Опция расширения объема памяти 1 канала для сигналов с цифровой модуляцией до 2 Тбайт	MEA01	по отдельному заказу
Опция расширения объема памяти 1 канала для сигналов с цифровой модуляцией до 4 Тбайт	MEA02	по отдельному заказу
Опция расширения объема памяти 1 канала для сигналов с цифровой модуляцией до 6 Тбайт	MEA03	по отдельному заказу
Опция расширения объема памяти 2 канала для сигналов с цифровой модуляцией до 2 Тбайт	MEB01	по отдельному заказу
Опция расширения объема памяти 2 канала для сигналов с цифровой модуляцией до 4 Тбайт	MEB02	по отдельному заказу
Опция расширения объема памяти 2 канала для сигналов с цифровой модуляцией до 6 Тбайт	MEB03	по отдельному заказу
Опция генератора сигналов 5G NR	AWA001	по отдельному заказу

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Опция генератора сигналов LTE	AWA002	по отдельному заказу
Опция генератора сигналов 802.11 abgn	AWA003	по отдельному заказу
Опция генератора сигналов 802.11 ac	AWA004	по отдельному заказу
Опция генератора сигналов 802.11 ax	AWA005	по отдельному заказу
Опция генератора сигналов DVB-S2/S2X	AWA006	по отдельному заказу
Опция генератора многочастотных сигналов	AWA007	по отдельному заказу
Опция генератора сигналов OFDM	AWA008	по отдельному заказу
Опция генератора сигналов UBW	AWA010	по отдельному заказу
Опция генератора сигналов Bluetooth	AWA011	по отдельному заказу
Опция генератора сигналов IoT	AWA012	по отдельному заказу
Опция генератора сигналов Connected Vehicles	AWA013	по отдельному заказу
Опция генератора шума, добавление «белого» шума или непрерывной помехи в модулированный сигнал	AWA014	по отдельному заказу
Опция имитатора различных сигналов радиолокационного излучения, эхо-сигналов, сигналов помех, нескольких радаров	AWA015	по отдельному заказу
Кабель питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Практические примеры» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 9 ноября 2022 г. № 2813 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3383 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 1 февраля 2022 г. № 233 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений девиации частоты»;

ГОСТ Р 8.717-2010 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции высокочастотных колебаний;

Стандарт предприятия изготовителя «Xiansheng Technology Co., Ltd».

Правообладатель

«Xiansheng Technology Co., Ltd», Китай

Адрес: 430, 4th floor, No. 8 Sijiqing Road, Haidian District, Beijing, China

Телефон: +8610 88594530

E-mail: sales@xiansheng-tech.com

Web-сайт: [https:// www.xiansheng-tech.com](https://www.xiansheng-tech.com)

Изготовитель

«Xiansheng Technology Co., Ltd», Китай
Адрес: 430, 4th floor, No. 8 Sijiqing Road, Haidian District, Beijing
Адрес места осуществления деятельности: No. 8, Lane 517, Rd. Xinbo, Maogang Town of Songjiang District, Shanghai, China
Телефон: +8610 88594530
E-mail: sales@xiansheng-tech.com
Web-сайт: [https:// www.xiansheng-tech.com](https://www.xiansheng-tech.com)

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Факс: +7 (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.