

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» апреля 2025 г. № 677

Регистрационный № 95102-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра портативные SW-HSA1000

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра портативные SW-HSA1000 предназначены для измерений частоты и уровня мощности непрерывных и импульсно-модулированных СВЧ сигналов.

Описание средства измерений

Конструктивно анализаторы спектра портативные SW-HSA1000 выполнены в виде портативного прибора в ударозащищённом корпусе и оснащены встроенной батареей для автономной работы. На передней панели анализаторов спектра портативных SW-HSA1000 расположены дисплей и клавиатура управления. На торцах анализатора расположены измерительный СВЧ-разъём, интерфейсы USB, LAN, разъём питания, разъём BNC входа внешней опорной частоты, аудиоразъём.

Принцип действия анализаторов спектра портативных SW-HSA1000 основан на гетеродинном переносе исследуемого сигнала на промежуточную частоту и последующей его обработке с помощью аналогово-цифрового преобразователя с блоком цифровой обработки. Для обработки оцифрованных сигналов анализаторы спектра оснащены различными типами детекторов: выборки, максимальным и минимальным пиковым, средним, среднеквадратическим и квазипиковым. Для фильтрации зеркальных каналов приема анализаторы спектра оснащены переключаемыми фиксированными фильтрами. Информация о сигнале, полученная в блоке цифровой обработки, выводится на экран прибора в виде спектрограмм и цифровых значений.

К данному типу анализаторов спектра портативных SW-HSA1000 относятся следующие модификации: SW-HSA1007, SW-HSA1013, SW-HSA1026, SW-HSA1044. Модификации отличаются диапазоном рабочих частот, и могут иметь следующие опции:

- P07 – предусилитель для модификации F07;
- P13 – предусилитель для модификации F13;
- P26 – предусилитель для модификаций F26;
- P44 – предусилитель для модификаций F44;
- ASA – измерительный демодулятор АМ/ЧМ;
- VSA – анализ сигналов с квадратурной модуляцией;
- HAS-B25 – полоса анализа сигналов 25 МГц;
- HAS-B40 – полоса анализа сигналов 40 МГц;
- HAS-B1H – полоса анализа сигналов 100 МГц;

IFA – анализ помеховых сигналов, опция являются функциональной и дополнительными метрологическими или техническими характеристиками не обладает.

Знак поверки может наноситься на заднюю панель анализаторов спектра портативных SW-HSA1000.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится методом наклейки на заднюю панель прибора и имеет формат тринадцатизначного буквенно-цифрового номера.

Для предотвращения несанкционированного доступа анализаторы спектра портативные SW-HSA1000 имеют защитную наклейку завода-изготовителя, закрывающую стык передней и задней панелей.

Общий вид анализаторов спектра портативных SW-HSA1000 и информации о модификации средства измерений представлены на рисунке 1.

Места для нанесения знака утверждения типа средства измерений и серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ, представлены на рисунке 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера, идентифицирующего каждый экземпляр СИ; место для нанесения знака утверждения типа



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения анализаторов спектра портативных SW-HSA1000 приведены в таблице 1.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик анализаторов спектра портативных SW-HSA1000 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 SW-HSA1000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.10
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот, Гц	модификация SW-HSA1007 от $9 \cdot 10^3$ до $7,5 \cdot 10^9$
	модификация SW-HSA1013 от $9 \cdot 10^3$ до $13,6 \cdot 10^9$
	модификация SW-HSA1026 от $9 \cdot 10^3$ до $2,65 \cdot 10^{10}$
	модификация SW-HSA1044 от $9 \cdot 10^3$ до $4,4 \cdot 10^{10}$
Номинальное значение частоты опорного генератора, Гц	$1 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора $\delta_{\text{оп}}$	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Диапазон полос обзора, SPAN, Гц	от 0 до полного диапазона частот
Номинальные значения полос пропускания RBW, Гц	по уровню минус 3 дБ от 1 до $3 \cdot 10^6$ с шагом 10 %, $4 \cdot 10^6, 5 \cdot 10^6, 6 \cdot 10^6, 8 \cdot 10^6, 10^7$
	по уровню минус 6 дБ $10; 10^2; 2 \cdot 10^2; 10^3; 9 \cdot 10^3; 10^4; 10^5; 1,2 \cdot 10^5; 10^6$
Диапазон установки количества точек развертки спектрограммы SP	от 101 до 10001
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты с помощью маркеров, $F_{\text{изм}}$, Гц	$\pm (F_{\text{изм}} \cdot \delta_{\text{оп}} + 0,001 \cdot \text{SPAN} + 0,05 \cdot \text{RBW} + 2 + 0,5 \cdot \text{SPAN}/(\text{SPAN}-1))$
Полоса анализа сигналов, Гц	Штатно $1 \cdot 10^7$
	опция HAS-B25 $2,5 \cdot 10^7$
	опция HAS-B40 $4 \cdot 10^7$
	опция HAS-B1H $1 \cdot 10^8$
Значения уровня фазовых шумов в полосе 1 Гц относительно уровня несущей на частоте 1 ГГц при отстройке, дБ, не более	10 кГц -102
	100 кГц -105
	1 МГц -111
	10 МГц -133
Значения среднего уровня собственных шумов в полосе 1 Гц, при ослаблении встроенного аттенюатора 0 дБ, в зависимости от состояния предусилителя, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не более	предусилитель выключен или отсутствует
	от 10 МГц до 3 ГГц включ. св. 3 до 7,2 ГГц включ. -142
	св. 7,2 до 13,6 ГГц включ. -138
	св. 13,6 до 20 ГГц включ. -141
	св. 20 до 32 ГГц включ. -137
	св. 32 до 44 ГГц -134
	-130
	предусилитель включен
	от 10 МГц до 3 ГГц включ. св. 3 до 7,2 ГГц включ. -162
	св. 7,2 до 13,6 ГГц включ. -160
	св. 13,6 до 20 ГГц включ. -157
	св. 20 до 32 ГГц включ. -154
	св. 32 до 44 ГГц -151

Продолжение таблицы 2

1	2			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного сигнала в диапазоне от минус 40 до 0 дБ (1 мВт), температуре окружающей среды от +20 до +30 °С, в диапазоне частот, дБ	предусилитель выключен или отсутствует, ослабление входного СВЧ аттенюатора 10 дБ			
	от 10 МГц до 7,2 ГГц включ.	±1,0		
	св. 7,2 до 13,6 ГГц включ.	±1,5		
	св. 13,6 до 26,5 ГГц включ.	±1,8		
	св. 26,5 до 32 ГГц включ.	±2,0		
	св. 32 до 44 ГГц	±2,3		
	предусилитель включен, ослабление входного СВЧ аттенюатора 30 дБ			
	от 10 МГц до 7,2 ГГц включ.	±1,0		
	св. 7,2 до 13,6 ГГц включ.	±1,5		
	св. 13,6 до 26,5 ГГц включ.	±1,8		
	св. 26,5 до 32 ГГц включ.	±2,0		
	св. 32 до 44 ГГц	±2,3		
Уровень остаточных сигналов комбинационных частот, на нагрузке 50 Ом, ослаблении входного СВЧ аттенюатора 0 дБ, в зависимости от состояния предусилителя, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не более	предусилитель выключен или отсутствует			
	от 10 МГц до 13,6 ГГц включ.	-90		
	св. 13,6 до 20 ГГц включ.	-85		
	св. 20 до 44 ГГц	-80		
	предусилитель включен			
	от 10 МГц до 32 ГГц включ.	-100		
	св. 32 до 44 ГГц	-95		
Относительный уровень интермодуляционных искажений 3-го порядка L _{ИМ3} , выраженный в виде точки пересечения 3-го порядка (TOI) [*] , при входном уровне минус 20 дБ (1 мВт), выключенном предусилителе, ослаблении входного СВЧ аттенюатора 0 дБ, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не менее: от 50 МГц до 44 ГГц	7			
Уровень гармонических искажений 2-го порядка при уровне входного сигнала смесителя минус 30 дБ (1 мВт), выключенном предусилителе, в диапазоне частот, дБ относительно сигнала на смесителе, не более: от 50 МГц до 22 ГГц	-60			
* Примечание: TOI = (2 · L _{смес.} - L _{ИМ3}) / 2, где: L _{смес.} – уровень входного сигнала смесителя, дБ (1 мВт)				
Измерительный демодулятор АМ/ЧМ (опция ASA)				
Диапазон измерений пикового значения коэффициента амплитудной модуляции K _{AM} , %	от 0 до 100			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений K _{AM} , при частоте модулирующего сигнала 1 кГц, %	±(0,02 · K _{AM} + 0,5)			
Максимальное значение девиации частоты F _{ДЕВ} входного сигнала для сигналов с частотной модуляцией в диапазоне несущих частот при частоте модулирующего сигнала F _{МОД} ≤ 1 МГц, Гц	1 · 10 ⁶			

Окончание таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений девиации частоты $F_{\text{дев}}$, в диапазоне $F_{\text{дев}}$ от 0 до 1 МГц, в диапазоне частот модулирующего сигнала $F_{\text{мод}}$ от 20 Гц до 200 кГц, Гц	$\pm(0,02 \cdot (F_{\text{мод}} + F_{\text{дев}}) + 10)$
Анализ сигналов с квадратурной модуляцией (опция VSA)	
Остаточное среднеквадратическое значение векторной ошибки модуляции для модуляции QPSK, при входном уровне минус 10 дБ (1 мВт), частоте несущей 1 ГГц, скорости модуляции 100 кГц, %, не более	1,2

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Тип входного разъема:	
- модификации SW-HSA1007, SW-HSA1013	типа N «розетка»
- модификации SW-HSA1026	3,5 мм «вилка»
- модификации SW-HSA1044	2,4 мм «вилка»
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °C	от -10 до +50
- относительная влажность воздуха при температуре 35 °C, %, не более	85
Условия хранения и транспортирования:	
- температура окружающей среды, °C	от -40 до +70
- относительная влажность воздуха при температуре 40 °C, %, не более	95
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	от 100 до 240
- частота переменного тока, Гц	от 50 до 60
Напряжение питания постоянного тока, В	12
Напряжение питания встроенной батареи, В	от 9 до 12,5
Потребляемая мощность, Вт, не более	45
Масса, кг, не более	5
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм, не более	197×294×74
Время прогрева, мин	30

Таблица 4 – Параметры надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, лет	10

Знак утверждения типа наносится

на заднюю панель анализаторов спектра портативных SW-HSA1000 в соответствии с рисунком 2 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Анализатор спектра портативный SW-HSA1000	модификация SW-HSA1007, или SW-HSA1013, или SW-HSA1026, или SW-HSA1044	1 шт.
Опция предусилителя для модификации SW-HSA1007	P07	по отдельному заказу
Опция предусилителя для модификации SW-HSA1013	P13	по отдельному заказу
Опция предусилителя для модификаций SW-HSA1026	P26	по отдельному заказу
Опция предусилителя для модификаций SW-HSA1044	P44	по отдельному заказу
Измерительный демодулятор АМ/ЧМ	ASA	по отдельному заказу
Анализ сигналов с квадратурной модуляцией	VSA	по отдельному заказу
Полоса анализа сигналов 25 МГц	HAS-B25	по отдельному заказу
Полоса анализа сигналов 40 МГц	HAS-B40	по отдельному заказу
Полоса анализа сигналов 100 МГц	HAS-B1H	по отдельному заказу
Анализ помеховых сигналов	IFA	по отдельному заказу
Адаптер питания	-	1 шт.
Аккумуляторная батарея	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Общий анализ спектра» 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 37,50 до 118,1 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 «Анализаторы спектра портативные SW-HSA1000».

Правообладатель

SINWAVE., Ltd, Китай
Адрес: 605, 6th floor, No. 56 Dongxinglong Street, Dongcheng District, Beijing, China
Телефон: +81086 010 85986877
E-mail: sales@sinwave.com
Web-сайт: [https:// www.sinwave.com](https://www.sinwave.com)

Изготовитель

SINWAVE., Ltd, Китай
Адрес: 605, 6th floor, No. 56 Dongxinglong Street, Dongcheng District, Beijing, China
Телефон: +81086 010 85986877
E-mail: sales@sinwave.com
Web-сайт: [https:// www.sinwave.com](https://www.sinwave.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: <http://www.rostest.ru>
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

