

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра FSVA4, FSVA7, FSVA13, FSVA30, FSVA40

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра FSVA4, FSVA7, FSVA13, FSVA30, FSVA40 предназначены для измерений амплитудно-частотных характеристик спектра радиотехнических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов спектра FSVA4, FSVA7, FSVA13, FSVA30, FSVA40 основан на гетеродинном переносе исследуемого сигнала на промежуточную частоту (ПЧ) и последующей его обработке с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) с блоком цифровой обработки. В низкочастотной области предусмотрена непосредственная подача сигнала с частотой до 20 МГц на АЦП в обход смесителя. Для частот свыше 7 ГГц для подавления зеркальных каналов приема используется опционально отключаемый перестраиваемый ЖИГ-преселектор.

Конструктивно анализаторы спектра FSVA4, FSVA7, FSVA13, FSVA30, FSVA40 выполнены в виде переносного моноблока, на передней панели которого расположены органы управления, входной высокочастотный разъем и жидкокристаллический цветной дисплей. Для работы в составе автоматизированных систем анализаторы спектра обеспечивают подключение по интерфейсам GPIB, LAN.

Модели анализаторов спектра отличаются диапазоном частот и могут иметь следующие опции:

- В4 – кварцевый опорный генератор повышенной точности;
- В11 – отключение ЖИГ-преселектора;
- В14 – цезиевый опорный генератор;
- В22 – предусилитель до 4/7 ГГц;
- В24 – широкополосный предусилитель;
- В40 – полоса анализа 40 МГц;
- В160 – полоса анализа 160 МГц;
- К7 – измерительный демодулятор АМ/ЧМ;
- К70 – анализ сигналов с квадратурной модуляцией.

Внешний вид анализаторов спектра FSVA4, FSVA7, FSVA13, FSVA30, FSVA40 и обозначение места нанесения наклейки со знаком утверждения типа средства измерений приведены на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места для нанесения знака поверки приведены на рисунке 2.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения анализаторов спектра FSVA4, FSVA7, FSVA13, FSVA30, FSVA40 приведены в таблице 1.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик анализаторов спектра FSVA4, FSVA7, FSVA13, FSVA30, FSVA40 за пределы допускаемых значений.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW FSVA
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 3.10 и выше
Цифровой идентификатор ПО	нет данных

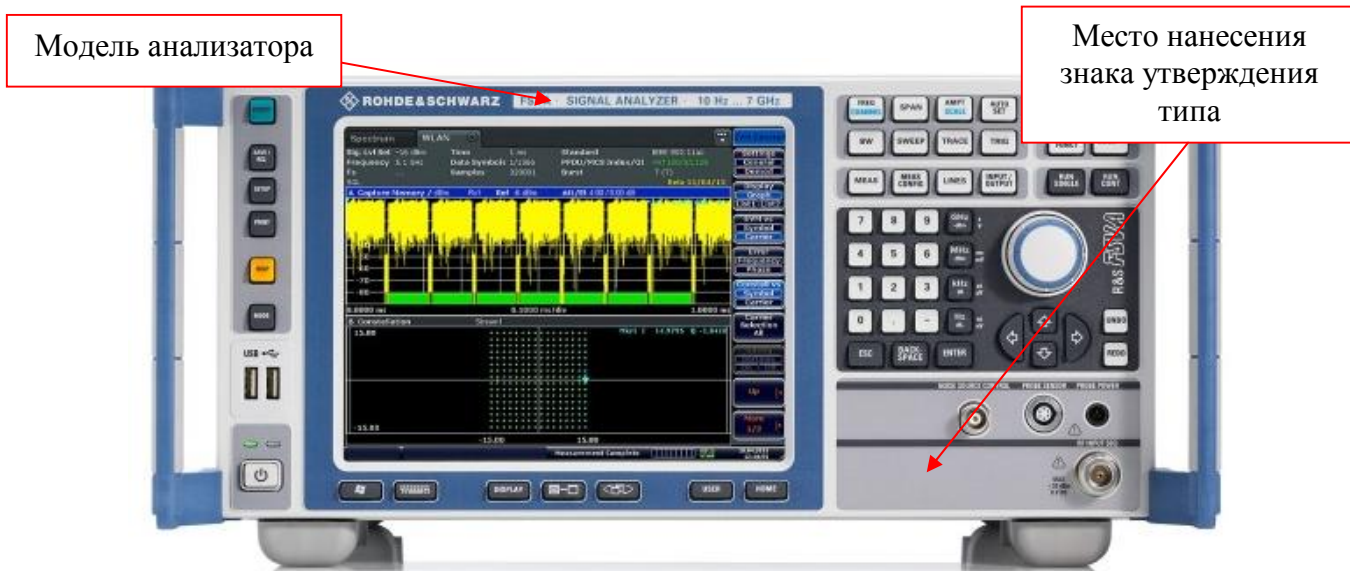


Рис. 1 - Внешний вид анализаторов спектра FSVA4, FSVA7, FSVA13, FSVA30, FSVA40

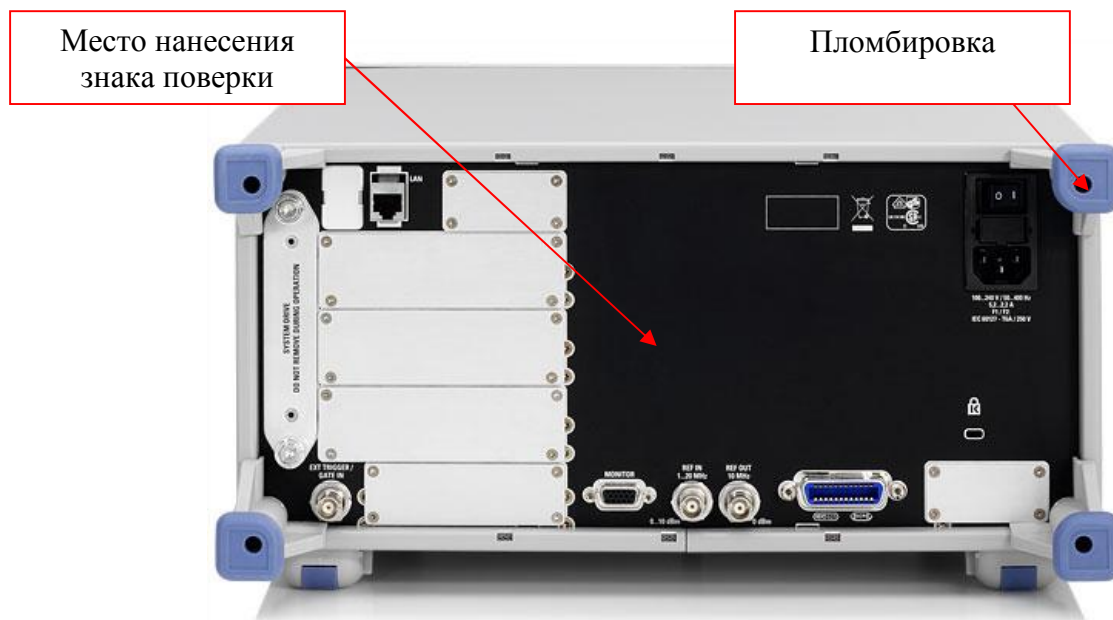


Рис. 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа и нанесения знака поверки.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики анализаторов спектра FSVA4, FSVA7, FSVA13, FSVA30, FSVA40 приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики анализаторов спектра FSVA4, FSVA7, FSVA13, FSVA30, FSVA40

Наименование характеристик		Значения характеристик
1		2
Диапазон частот, Гц	FSVA4	от 10 до $4 \cdot 10^9$
	FSVA7	от 10 до $7 \cdot 10^9$
	FSVA13	от 10 до $13,6 \cdot 10^9$
	FSVA30	от 10 до $30 \cdot 10^9$
	FSVA40	от 10 до $40 \cdot 10^9$
Номинальное значение частоты опорного кварцевого генератора, МГц		10
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора $d_{оп}$	штатно	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
	опция В4	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
	опция В14	$\pm 4 \cdot 10^{-9}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты $F_{изм}$ в режиме частотомера, Гц		$\pm(d_{оп} \cdot F_{изм} + R)$
Разрешение частотомера R, Гц		0,001
Диапазон полос обзора, Гц		0; от 10 до полного диапазона частот
Пределы допускаемой относительной погрешности установки полосы обзора, %		$\pm 0,1$
Уровень фазовых шумов на несущей частоте 0,5 ГГц, при отстройке от несущей, не более, дБ относительно несущей, приведенный к полосе пропускания 1 Гц	100 Гц	- 91
	1 кГц	- 109
	10 кГц	- 115
	100 кГц	- 116
	1 МГц	- 137
Полосы пропускания фильтров ПЧ по уровню - 3 дБ, Гц		от 1 до 10^7 (с шагом 1-2-3-5)
Пределы допускаемой относительной погрешности установки ширины полос пропускания ПЧ, %		± 3
Полосы пропускания видеофильтра, Гц		от 1 до 10^7 (с шагом 1-2-3-5)
Полоса анализа сигналов при несущих до 7 ГГц и несущих свыше 7 ГГц и опции В11, Гц	штатно	$28 \cdot 10^6$
	опция В40	$40 \cdot 10^6$
	опция В160	$160 \cdot 10^6$
Диапазон измеряемых уровней, дБ относительно 1 мВт		от среднего уровня шумов до + 30
Средний уровень собственных шумов, приведенный к 1 Гц, в диапазоне частот, в зависимости от состояния предусилителя, дБ относительно 1 мВт, не более		см. таблицу 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня сигнала - 10 дБ относительно 1 мВт на частоте 64 МГц, дБ		$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 2

1		2	
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня на частоте 64 МГц, в диапазоне частот, не более, дБ	Предусилитель	выкл.	вкл.
	от 10 Гц до 9 кГц включ.	±1,5	---
	св. 9 кГц до 10 МГц включ.	±0,5	±1,0
	св. 10 МГц до 3,6 ГГц включ.	±0,3	±1,0
	св. 3,6 ГГц до 7 ГГц включ.	±0,5	±1,5
	св. 7 ГГц до 13,6 ГГц включ.	±1,5	±3,0
	св. 13,6 ГГц до 30 ГГц включ.	±2,0	±3,5
св. 30 ГГц до 40 ГГц включ.		±2,5	±4,0
Диапазон и шаг перестройки аттенюатора СВЧ, дБ		от 0 до 70 через 5	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня из-за переключения ослабления входного аттенюатора на частоте 64 МГц относительно ослабления 10 дБ, дБ		±0,2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня из-за переключения полосы пропускания фильтров относительно полосы пропускания 10 кГц, дБ		±0,1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня из-за нелинейности шкалы (при отношении сигнал/шум не менее 16 дБ), в диапазоне измерений уровня, дБ		от 0 до - 70 дБ ±0,1	
Относительный уровень интермодуляционных искажений 3-его порядка $L_{ИМЗ}$, выраженный в виде точки пересечения 3 порядка (ТОИ)*, в диапазоне частот, в зависимости от состояния предусилителя, не менее, дБ относительно 1 мВт	Предусилитель	выкл.	вкл.
	от 10 МГц до 100 МГц включ.	12	- 1
	св. 0,1 ГГц до 0,3 ГГц включ.	15	2
	св. 0,3 ГГц до 3,6 ГГц включ.	17	2
	св. 3,6 ГГц до 7 ГГц включ.	16	0
	св. 7 ГГц до 10 ГГц включ.	16	- 10
св. 10 ГГц до 40 ГГц включ.		18	- 10
*ТОИ = $(2 \cdot L_{смес.} - L_{ИМЗ})/2$, где: $L_{смес.}$ – уровень входного сигнала смесителя			
Относительный уровень гармонических искажений 2-го порядка $L_{к2}$, выраженный в виде точки пересечения 2-го порядка (SHI)*, в диапазоне частот, в зависимости от состояния предусилителя, не менее, дБ относительно 1 мВт	Предусилитель	выкл.	вкл.
	от 100 МГц до 3,5 ГГц включ.	45	25
	св. 3,5 ГГц до 20 ГГц включ.	75	10
*SHI = $L_{смес.} - L_{к2}$, где: $L_{смес.}$ – уровень входного сигнала смесителя			
Уровень подавления каналов приема зеркальных частот, промежуточных частот и прочих паразитных каналов, не более, дБ относительно несущей		- 80	
Уровень остаточных сигналов комбинационных частот, в диапазоне частот, не более, дБ относительно 1 мВт	до 1 МГц включ.	- 90	
	св. 1 МГц	- 100	

Продолжение таблицы 2

1		2
<i>Измерительный демодулятор K7</i>		
Диапазон измерений пикового значения коэффициента амплитудной модуляции (АМ), %		от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента АМ ($K_{ам}$) при частоте модулирующего сигнала не более 1 МГц, %, не более		$\pm(0,2 + 0,01 \cdot K_{ам})$
Наибольшая девиация частоты входного сигнала для сигналов с частотной модуляцией (ЧМ) в диапазоне несущих частот при частоте модулирующего сигнала не более 1 МГц, МГц		5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений девиации частоты (при полосе анализа от $3,3 \cdot (F_{мод} + F_{дев})$ до $10 \cdot (F_{мод} + F_{дев})$, где $F_{мод}$ – модулирующая частота, $F_{дев}$ – девиация частоты), Гц, не более		$\pm(0,012 \cdot (F_{мод} + F_{дев}) + 20)$
<i>Анализ сигналов с квадратурной модуляцией K70</i>		
Остаточное среднеквадратическое значение векторной ошибки модуляции для модуляции QPSK и частоты несущей 1 ГГц в зависимости от скорости модуляции, %, не более	100 кГц	0,5
	1 МГц	0,5
	10 МГц (опция В40)	1
	20 МГц (опция В160)	2
КСВН входа (аттенуатор СВЧ 10 дБ), в диапазоне частот, не более	до 3,5 ГГц включ.	1,5
	св. 3,5 ГГц до 26,5 ГГц включ.	2,2
	св. 26,5 ГГц до 40 ГГц включ.	2,5
Разъем СВЧ входа	FSVA4, FSVA7, FSVA13	N «розетка»
	FSVA30	3,5 мм «розетка»
	FSVA40	2,92 мм «розетка»

Таблица 3 - Средний уровень собственных шумов, приведенный к 1 Гц, в диапазоне частот, в зависимости от состояния предусилителя, дБ относительно 1 мВт, не более

Диапазон частот	Предусилитель выключен	Предусилитель включен
от 10 Гц до 20 Гц включ.	- 90	-
св. 20 Гц до 100 Гц включ.	- 100	-
св. 100 Гц до 1 кГц включ.	- 110	-
св. 1 кГц до 9 кГц включ.	- 120	-
св. 9 кГц до 0,1 МГц включ.	- 140	-
св. 0,1 МГц до 1 МГц включ.	- 145	- 145
св. 1 МГц до 1 ГГц включ.	- 150	- 160
св. 1 ГГц до 3 ГГц включ.	- 147	- 162
св. 3 ГГц до 6 ГГц включ.	- 144	- 162
св. 6 ГГц до 7,4 ГГц включ.	- 141	- 162
св. 7,4 ГГц до 13,6 ГГц включ.	- 141	- 160
св. 13,6 ГГц до 15 ГГц включ.	- 139	- 160
св. 15 ГГц до 34 ГГц включ.	- 136	- 154
св. 34 ГГц до 40 ГГц включ.	- 128	- 147

Таблица 4 - Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики

Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от -15 до +35 от 40 до 90
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +70 не более 90
Масса без опций, не более, кг	12
Габаритные размеры (ширина ´ высота ´ глубина), мм	412 ´ 197 ´ 417
Напряжение питания от сети переменного тока, В	от 100 до 240
Частота питания от сети переменного тока, Гц	от 50 до 400
Потребляемая мощность, не более, Вт	180
Время прогрева, мин	30
Средняя наработка на отказ, лет	10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель анализаторов спектра FSVA4, FSVA7, FSVA13, FSVA30, FSVA40 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность анализаторов спектра FSVA4, FSVA7, FSVA13, FSVA30, FSVA40

Обозначение	Количество
Анализатор спектра	1 шт.
Опции	по отдельному заказу
Комплект ЗИП	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки РТ-МП-3377-441-2016	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3377-441-2016 «ГСИ. Анализаторы спектра FSVA4, FSVA7, FSVA13, FSVA30, FSVA40. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 13 июля 2016 г.

Знак поверки наносится на заднюю панель анализаторов спектра FSVA4, FSVA7, FSVA13, FSVA30, FSVA40 в соответствии с рис. 2 или на свидетельство о поверке.

Средства поверки:

- Стандарт частоты рубидиевый GPS -12RG (Госреестр № 43830-10);
- Частотомер универсальный CNT-90XL (Госреестр № 41567-09);
- Аттenuатор ступенчатый RSC (Госреестр № 48368-11);
- Преобразователь измерительный NRP-Z55 (Госреестр № 37008-08);
- Генератор сигналов SMF100A (Госреестр № 39089-08);
- Калибратор SMBV-AM-FM (Госреестр № 56540-14);
- Генератор сигналов SMW200A (Госреестр №58569-14);
- Анализатор цепей векторный ZNB40 (Госреестр № 56388-14).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в документе “Анализаторы спектра FSVA4, FSVA7, FSVA13, FSVA30, FSVA40. Руководство по эксплуатации”.

Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам спектра FSVA4, FSVA7, FSVA13, FSVA30, FSVA40:

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.607-2004 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений девиации частоты.

ГОСТ Р 8.717-2010 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции высокочастотных колебаний.

Изготовитель

Фирма “Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG”, Германия

Адрес: Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany

Тел.: +49 89 41 29 0

Факс: +49 89 41 29 12 164

<http://customersupport@rohde-schwarz.com>

Заявитель

Представительство фирмы “РОДЕ И ШВАРЦ ГМБХ И КО.КГ” (Германия) г. Москва

Адрес: Российская Федерация, 115093 г. Москва, Павловская, д.7, стр.1

ИНН 9909002668

Тел.: 8 (495) 981-3560

Факс: 8 (495) 981-3565

<http://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

Тел: 8 (495) 544-00-00

<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

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2016 г.