

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы спектра FSV4

#### **Назначение средства измерений**

Анализаторы спектра FSV4 предназначены для визуального наблюдения и измерений составляющих спектра (частоты и уровня) периодически повторяющихся сигналов и стационарных шумов.

#### **Описание средства измерений**

Конструктивно анализаторы спектра FSV4 выполнены в виде переносного моноблока, на передней панели которого расположены органы управления и жидкокристаллический цветной дисплей.

Принцип действия анализаторов спектра FSV4 основан на методах последовательного и параллельного анализа сигнала. Анализаторы спектра FSV4 представляют собой автоматически или вручную перестраиваемые супергетеродинные приемники, которые отображают амплитуды спектральных компонент в зависимости от частоты. Цифровая обработка сигналов обеспечивает, в том числе измерения параметров сигналов с амплитудной, частотной или фазовой модуляцией. Также анализаторы спектра FSV4 позволяют проводить анализ радиотехнических сигналов различных стандартов связи.

Управление операциями меню, а также задание рабочих параметров анализаторов спектра FSV4 производится с помощью клавиатуры передней панели; результаты измерений выводятся на экран дисплея в графической и цифровой формах. Для работы в составе автоматизированных систем анализаторы спектра FSV4 обеспечивают подключение по интерфейсам: GPIB, USB 2.0, LAN.

Анализаторы спектра FSV4 имеют следующие опции:

- FSV-B3 – звуковой демодулятор АМ/ЧМ;
- FSV-B4 – опорный генератор повышенной точности;
- FSV-B5 – плата выхода сигналов видео/ПЧ;
- FSV-B9 – следящий генератор;
- FSV-B22 – предусилитель;
- FSV-B25 – электронный аттенуатор;
- FSV-B70 – полоса анализа 40 МГц;
- FSV-B160 – полоса анализа 160 МГц;
- FSV-K7 - опция измерения параметров аналоговой модуляции;
- FSV-K30 – опция измерения коэффициента шума;
- FSV-K40 – опция измерения фазового шума;
- FSV-K70 – опция измерения параметров векторной модуляции.

#### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение «FSV Firmware» предназначено только для работы с анализаторами спектра FSV4 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих анализаторов.

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики анализаторов спектра FSV4.

Уровень защиты программного обеспечения А по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
FSV Firmware	FW FSV	Версия 2.00	---	---

Внешний вид анализаторов спектра FSV4 приведен на рисунке 1.  
Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.



Рисунок 1



Рисунок 2

\* - Места для пломбировки от несанкционированного доступа.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики анализаторов спектра FSV4 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот, Гц	от 10 до $4 \times 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты опорного генератора $\sigma_f$	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ за год; $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ за год с опцией FSV-B4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты в режиме измерений частоты входного синусоидального сигнала, Гц	$\pm(f_c \cdot \sigma_f + 0,5 \cdot \text{е.м.р.})$ , где: $f_c$ – частота входного сигнала, Гц; е.м.р. – единица младшего разряда при отсчете частоты, Гц.
Разрешение встроенного частотомера в режиме анализатора спектра и анализатора сигналов, Гц	0,001
Значения среднего уровня фазовых шумов относительно уровня несущей при несущей частоте 500 МГц и отстройке от несущей, дБ/Гц, не более: 100 Гц 1 кГц 10 кГц 100 кГц 1 МГц 10 МГц	минус 84 минус 101 минус 106 минус 115 минус 134 минус 150
Номинальные значения полос пропускания на уровне минус 3 дБ, Гц	от 1 Гц до 10 МГц с шагом 1/2/3/5; в нулевой полосе обзора: 20 МГц, 28 МГц, 40 МГц (с опцией B70)
Пределы допускаемой относительной погрешности установки полос пропускания, %	$\pm 3$
Номинальные значения полос анализа сигнала	28 МГц 40 МГц с опцией B70 160 МГц с опцией B160

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня гармонического сигнала, при ослаблении входного аттенюатора от 10 дБ до 40 дБ, уровне входного сигнала от 0 до минус 70 дБ относительно установленного опорного уровня, отношении сигнал/шум не менее 20 дБ, предусилителе выкл., дБ:</p> <p>от 9 кГц до 10 МГц от 10 МГц до 3,6 ГГц от 3,6 до 4 ГГц</p>	<p>±0,4 ±0,3 ±0,4</p>
<p>Уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями, дБн<sup>1</sup>, не более:</p> <p>- при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, предусилителе выкл., уровне входного сигнала минус 10 дБ/мВт, в диапазоне частот от 100 МГц до 2 ГГц - при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, предусилителе вкл., уровне входного сигнала минус 40 дБ/мВт, в диапазоне частот от 100 МГц до 2 ГГц</p>	<p>минус 55 минус 65</p>
<p>Уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями 3-го порядка, дБн, не более:</p> <p>- при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, предусилителе выкл., уровне входных сигналов минус 15 дБ/мВт, в диапазоне частот: от 10 МГц до 100 МГц от 100 МГц до 3,6 ГГц от 3,6 до 4 ГГц - при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, предусилителе вкл., уровне входного сигнала минус 45 дБ/мВт, в диапазоне частот: от 10 МГц до 100 МГц от 100 МГц до 3,6 ГГц от 3,6 до 4 ГГц</p>	<p>минус 54 минус 56 минус 60 минус 84 минус 86 минус 90</p>
<p>Значения среднего уровня собственных шумов, нормализованные к полосе пропускания 1 Гц при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, нагрузке на входе 50 Ом, в полосе пропускания 5 Гц, видеофильтре 5 Гц, нулевой полосе обзора, времени развертки 500 мс, дБ/мВт, не более:</p> <p>10 Гц 20 Гц 100 Гц 1 кГц</p>	<p>минус 90 минус 100 минус 110 минус 120</p>

<sup>1</sup> дБн – дБ относительно уровня несущей

Наименование характеристики	Значение
Значения среднего уровня собственных шумов, нормализованные к полосе пропускания 1 Гц при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, нагрузке на входе 50 Ом, в полосе пропускания 1 кГц, дБ/мВт, не более: от 9 кГц до 100 кГц от 100 кГц до 1 МГц от 1 МГц до 1 ГГц от 1 до 3,6 ГГц от 3,6 до 4 ГГц	минус 130 минус 145 минус 152 минус 150 минус 148
Значения среднего уровня собственных шумов, нормализованные к полосе пропускания 1 Гц при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, нагрузке на входе 50 Ом в полосе пропускания 1 кГц при включенном предусилителе, дБ/мВт, не более: от 100 кГц до 1 МГц от 1 МГц до 1 ГГц от 1 до 3,6 ГГц от 3,6 до 4 ГГц	минус 150 минус 162 минус 160 минус 158
Уровень подавления каналов приема зеркальных частот и сигналов промежуточной частоты, дБн, не менее:	80
Уровень собственных комбинационных помех при отсутствии сигнала на входе прибора, при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ и выключенном предусилителе, дБ/мВт, не более: до 1 МГц свыше 1 МГц	минус 90 минус 103
КСВН входа (разъем типа N «розетка» при ослаблении входного аттенюатора не менее 10 дБ), не более: до 3,6 ГГц от 3,6 до 4 ГГц	1,5 2
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	412 x 197 x 417
Масса, кг, не более:	9,5
Напряжение/частота питания от сети переменного тока	(220±22) В / (от 47 до 55) Гц
Потребляемая мощность, В·А, не более	180
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре окружающего воздуха 40 °С, % - атмосферное давление, кПа	от 5 до 40  95 от 96 до 104

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и на лицевую панель анализаторов спектра FSV4 методом наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- анализатор спектра FSV4 – 1 шт.;
- опции к анализатору спектра FSV4 – по отдельному заказу;
- комплект ЗИП – 1 шт.;
- комплект эксплуатационной документации – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.

### Поверка

Поверка осуществляется по документу МП РТ 1959-2013 «Анализаторы спектра FSV4. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» “30” сентября 2013 г.

Средства поверки:

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки
	Пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности	
Стандарт частоты	Частота выходных сигналов 5 МГц, 10 МГц	$\pm 5 \cdot 10^{-10}$ за 1 год	Стандарт частоты рубидиевый GPS-12RG
Частотомер универсальный	Диапазон частот от 0,001 Гц до 4 ГГц	$\pm 5 \cdot 10^{-10}$ с внешней опорной частотой за 1 год	Частотомер универсальный CNT-90XL
Генератор сигналов	от 100 кГц до 4 ГГц от минус 100 дБ до 10 дБ/мВт	уровень фазовых шумов на 1 ГГц при отстройке 20 кГц не более минус 115 дБн/Гц	Генератор сигналов R&S SMA100A
Измеритель мощности	от 9 кГц до 4 ГГц от $2 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^2$ мВт	$\pm 0,15$ дБ	Преобразователь измерительный NRP-Z91
Анализатор цепей	от 10 МГц до 4 ГГц КСВН: от 1,05 до 10	$\pm 5$ %	Анализатор электрических цепей векторный ZVA8

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в документе «Анализаторы спектра FSV4. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам спектра FSV4:

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

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям, осуществление мероприятий государственного контроля (надзора).

**Изготовитель:**

Фирма “Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG”, Германия.  
Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany,  
Тел.: +49 89 41 29 0, факс: +49 89 41 29 12 164,  
Эл. почта: [customersupport@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport@rohde-schwarz.com)

**Заявитель:**

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Московское представительство.  
115093 г.Москва, Павловская, д.7, стр.1,  
Тел.: (495) 981-35-60, факс: (495) 981-35-65,  
Эл. почта: [info.russia@rsru.rohde-schwarz.com](mailto:info.russia@rsru.rohde-schwarz.com)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение “Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Москве” (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»),  
117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31. Тел: (495) 544-00-00. Факс: (499) 124-99-96  
[info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.