

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы сигналов в реальном масштабе времени Rohde & Schwarz FSVR 7/13/30

#### Назначение средства измерений

Анализаторы сигналов в реальном масштабе времени Rohde & Schwarz FSVR 7/13/30 (далее - анализаторы) предназначены для измерений и визуального наблюдения составляющих спектра (частоты и уровня) периодически повторяющихся и однократных сигналов.

#### Описание средства измерений

Конструктивно анализатор выполнен в виде переносного моноблока, на передней панели которого расположены органы управления и жидкокристаллический цветной дисплей.

Принцип действия анализаторов основан на методе последовательного и параллельного анализа сигнала. Анализаторы представляют собой автоматически или вручную перестраиваемые супергетеродинные приемники, которые отображают амплитуды спектральных компонент в зависимости от частоты. Также анализаторы позволяют проводить анализ радиотехнических сигналов и различных стандартов связи в реальном масштабе времени при следующих режимах синхронизации: авто, внешний, по частотной маске.

Управление операциями меню, а также задание рабочих параметров анализатора производится с помощью клавиатуры передней панели; результаты измерений выводятся на экран дисплея в графической и цифровой формах. Для работы в составе автоматизированных систем анализаторы обеспечивают подключение по интерфейсам: GPIB, USB 2.0, LAN (100Base-T).

Внешний вид анализатора приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение мест для размещения наклеек приведены на рисунке 2.

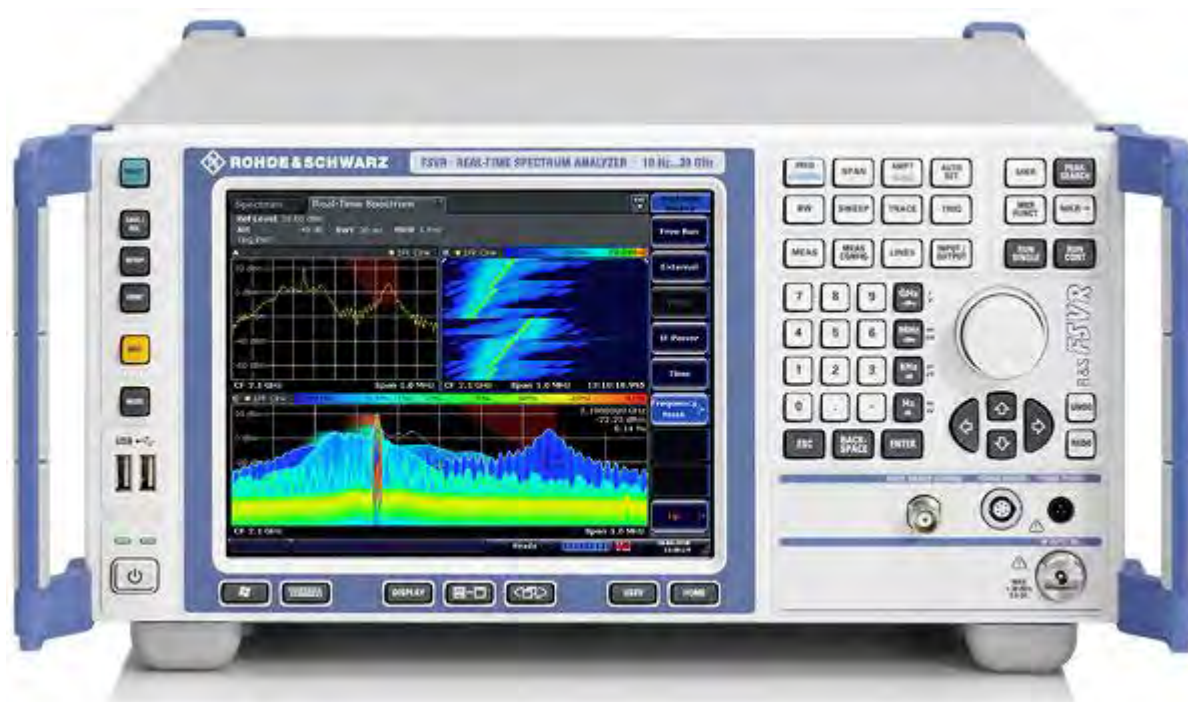
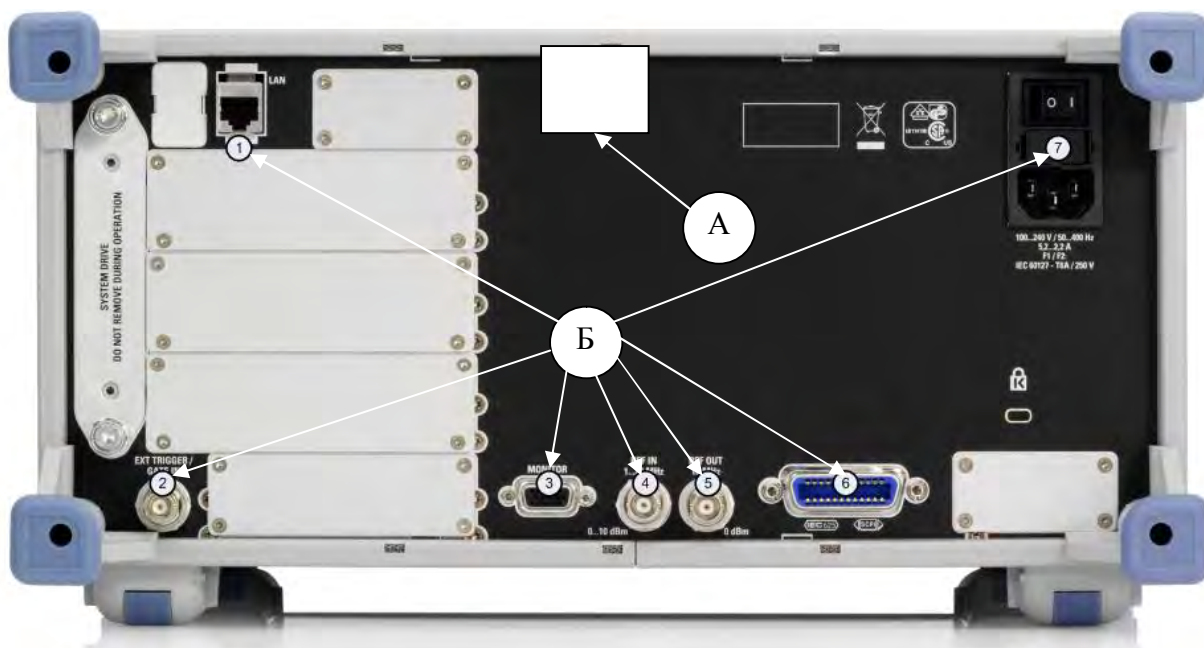


Рисунок 1 – Внешний вид анализатора



A - Места для размещения наклеек;  
B - Места для пломбировки от несанкционированного доступа  
Рисунок 2

### Программное обеспечение

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
Измерительное приложение анализатора спектра	FSVR	1.57	CRC32 F79F5F12	

Влияние метрологически значимой части ПО на метрологические характеристики анализатора не выходит за пределы согласованного допуска.

Метрологически значимая часть ПО анализатора и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики анализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот, Гц: FSVR7 FSVR13 FSVR30	от 10 до $7 \cdot 10^9$ от 10 до $13,6 \cdot 10^9$ от 10 до $30 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты опорным генератором	$\pm$ [время от последней настройки + скорость старения + температурная нестабильность + погрешность калибровки] скорость старения: $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ за год; с опцией FSV-B4 $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ за год; температурная нестабильность: $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ ; с опцией FSV-B4 $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ ; достижимая погрешность начальной калибровки $\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты в режиме измерений частоты входного синусоидального сигнала, Гц	$\pm (f_c \cdot \sigma_f + 0,5 \cdot \text{ПЦ})$ , где $f_c$ – частота входного сигнала, Гц; $\sigma_f$ – относительная погрешность воспроизведения частоты опорного генератора, Гц; ПЦ – последняя значимая цифра в отсчете, Гц
Разрешение встроенного частотомера в режиме анализатора спектра и анализатора сигналов, Гц	0,001
Значение среднего уровня фазовых шумов при несущей 500 МГц и отстройке от несущей, дБ/Гц, не более: 100 Гц 1 кГц 10 кГц 100 кГц 1 МГц	минус 84 минус 101 минус 106 минус 115 минус 134
Номинальные значения полос пропускания на уровне минус 3 дБ, Гц	от 1 Гц до 10 МГц с шагом 1, 2, 3, 5, 20, 28, 40 МГц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня входного сигнала из-за переключения полос пропускания, дБ	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня гармонического сигнала на частоте 64 МГц, дБ (входное ослабление 10 дБ, уровень входного сигнала минус 10 дБ/мВт, опорный уровень минус 10 дБ/мВт, полоса пропускания 10 кГц, температура окружающего воздуха от 20 до 30 °С), дБ	$\pm 0,2$



Наименование характеристики	Значение
<p>Уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями, дБ/мВт, не более: (входное ослабление 0 дБ, предусилитель выкл., уровень входного сигнала минус 10 дБ/мВт) в полосе частот от 100 МГц до 3,5 ГГц в полосе частот от 3,5 до 15 ГГц в полосе частот от 3,5 до 15 ГГц (с опцией FSV-B24) (входное ослабление 0 дБ, предусилитель вкл., уровень входного сигнала минус 40 дБ/мВт, с опцией FSV-B24 или FSV-B22) в полосе частот от 100 МГц до 15 ГГц</p>	<p>минус 55 минус 90 минус 85  минус 65</p>
<p>Уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями 3-го порядка, дБ/мВт, не более: (входное ослабление 0 дБ, предусилитель выкл., уровень входных сигналов минус 15 дБ/мВт) в полосе частот от 10 МГц до 100 МГц в полосе частот от 100 МГц до 3,6 ГГц в полосе частот от 3,6 до 30 ГГц (входное ослабление 0 дБ, предусилитель вкл., уровень входного сигнала минус 45 дБ/мВт, с опцией FSV-B24 или FSV-B22) в полосе частот от 10 до 100 МГц в полосе частот от 100 МГц до 3,6 ГГц в полосе частот от 3,6 до 7 ГГц в полосе частот от 7 до 30 ГГц</p>	<p>минус 54 минус 56 минус 60  минус 84 минус 86 минус 90 минус 70</p>
<p>Вносимое/остаточное среднеквадратическое значение векторной ошибки IQ модуляции (EVM) (нормируется при следующих параметрах исследуемого сигнала и настройках анализатора: данные - псевдослучайная последовательность, уровень мощности сигнала не менее минус 25 дБм, несущая частота от 1 до 3 ГГц, отстройка несущей частоты сигнала от центральной частоты анализатора не более 5 % от тактовой частоты, модуляция - КФМн (QPSK), вид фильтра - корень косинусоиды (RRC) с параметром альфа 0,22, оверсэмплинг не менее 4), %, не более: - тактовая частота от 100 кГц до 1 МГц, - тактовая частота 10 МГц - тактовая частота 20 МГц</p>	<p>0,5 1,0 2,0</p>

Наименование характеристики	Значение
<p>Значения среднего уровня собственных шумов, нормализованного к полосе пропускания 1 Гц на входе 50 Ом в полосе пропускания 5 Гц, видеофильтр 5 Гц, нулевая полоса обзора, время развертки 500 мс, дБ/мВт, не более:</p> <p>10 Гц 20 Гц 100 Гц 1 кГц</p> <p>Значения среднего уровня собственных шумов, нормализованного к полосе пропускания 1 Гц на входе 50 Ом в полосе пропускания 1 кГц, дБ/мВт, не более:</p> <p><b>FSVR7</b> в полосе частот от 9 до 100 кГц в полосе частот от 100 кГц до 1 МГц в полосе частот от 1 МГц до 1 ГГц в полосе частот от 1 до 3,6 ГГц в полосе частот от 3,6 до 6 ГГц в полосе частот от 6 до 7 ГГц</p> <p><b>FSVR13/30</b> в полосе частот от 9 до 100 кГц в полосе частот от 100 кГц до 1 МГц в полосе частот от 1 МГц до 1 ГГц в полосе частот от 1 до 3,6 ГГц в полосе частот от 3,6 до 6 ГГц в полосе частот от 6 до 7,4 ГГц в полосе частот от 7,4 до 15 ГГц в полосе частот от 15 до 30 ГГц</p>	<p>минус 90 минус 100 минус 110 минус 120</p> <p>минус 130 минус 145 минус 152 минус 150 минус 148 минус 146</p> <p>минус 130 минус 145 минус 151 минус 149 минус 146 минус 144 минус 147 минус 142</p>
<p>Значения среднего уровня собственных шумов, нормализованного к полосе пропускания 1 Гц на входе 50 Ом в полосе пропускания 1 кГц при включенном предусилителе (опция FSV-B22), дБ/мВт, не более:</p> <p><b>FSVR7</b> в полосе частот от 100 кГц до 1 МГц в полосе частот от 1 МГц до 1 ГГц в полосе частот от 1 до 3,6 ГГц в полосе частот от 3,6 до 6 ГГц в полосе частот от 6 до 7 ГГц</p> <p><b>FSVR13/30</b> в полосе частот от 100 кГц до 1 МГц в полосе частот от 1 до 20 МГц в полосе частот от 20 МГц до 1 ГГц в полосе частот от 1 до 3,6 ГГц в полосе частот от 3,6 до 6 ГГц в полосе частот от 6 до 7 ГГц</p>	<p>минус 150 минус 162 минус 160 минус 158 минус 156</p> <p>минус 145 минус 155 минус 160 минус 159 минус 156 минус 154</p>

Наименование характеристики	Значение
<p>Значения среднего уровня собственных шумов, нормализованного к полосе пропускания 1 Гц на входе 50 Ом в полосе пропускания 1 кГц при выключенном предусилителе и выключенном ЖИГ-преселекторе (опция FSV-B24), дБ/мВт, не более:</p> <p><b>FSVR13/30</b></p> <p>в полосе частот от 9 до 100 кГц в полосе частот от 100 кГц до 1 МГц в полосе частот от 1 МГц до 1 ГГц в полосе частот от 1 до 3,6 ГГц в полосе частот от 3,6 до 6 ГГц в полосе частот от 6 до 7,4 ГГц в полосе частот от 7,4 до 13,6 ГГц в полосе частот от 13,6 до 15 ГГц в полосе частот от 15 до 30 ГГц</p>	<p>минус 130 минус 145 минус 150 минус 147 минус 144 минус 141 минус 144 минус 142 минус 139</p>
<p>Значения среднего уровня собственных шумов, нормализованного к полосе пропускания 1 Гц на входе 50 Ом в полосе пропускания 1 кГц при включенном предусилителе и включенном ЖИГ-преселекторе (опция FSV-B24), дБ/мВт, не более:</p> <p><b>FSVR13/30</b></p> <p>в полосе частот от 100 кГц до 1 МГц в полосе частот от 1 до 20 МГц в полосе частот от 20 МГц до 1 ГГц в полосе частот от 1 до 3,6 ГГц в полосе частот от 3,6 до 6 ГГц в полосе частот от 6 до 7,4 ГГц в полосе частот от 7,4 до 15 ГГц в полосе частот от 15 до 30 ГГц</p>	<p>минус 145 минус 155 минус 160 минус 157 минус 153 минус 150 минус 164 минус 159</p>
<p>Значения среднего уровня собственных шумов, нормализованного к полосе пропускания 1 Гц на входе 50 Ом в полосе пропускания 1 кГц при включенном предусилителе и выключенном ЖИГ-преселекторе (опция FSV-B24), дБ/мВт, не более:</p> <p><b>FSVR13/30</b></p> <p>в полосе частот от 100 кГц до 1 МГц в полосе частот от 1 до 20 МГц в полосе частот от 20 МГц до 1 ГГц в полосе частот от 1 до 3,6 ГГц в полосе частот от 3,6 до 6 ГГц в полосе частот от 6 до 7 ГГц в полосе частот от 7 до 7,4 ГГц в полосе частот от 7,4 до 15 ГГц в полосе частот от 15 до 30 ГГц</p>	<p>минус 145 минус 155 минус 160 минус 157 минус 153 минус 150 минус 146 минус 160 минус 155</p>
Ослабление зеркального канала, дБ, не менее	80

Наименование характеристики	Значение
Уровень собственных комбинационных помех при отсутствии сигнала на входе прибора, приведенный к входу прибора и нулевому ослаблению входного аттенюатора, при выключенном предусилителе в диапазоне частот свыше 1 МГц, дБ/мВт, не более	минус 103
Диапазон измерений коэффициента амплитудной модуляции (АМ), %	от 0 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений глубины АМ, для сигналов с глубиной АМ от 5 до 99 %, в режиме абсолютных измерений, %	$\pm 1,5$
Значения вносимого коэффициента нелинейных искажений для диапазона частот от 10 Гц до 100 кГц, %, не более	0,3
Диапазон измерений девиации частоты, МГц	до 14
Значение паразитной девиации частоты, Гц, не более	130
Значения вносимого коэффициента нелинейных искажений для диапазона частот от 10 Гц до 100 кГц и девиации частоты до 400 кГц, %, не более	0,3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений девиации частоты, %	$\pm 3$
КСВН входа, не более:	
в полосе частот от 10 МГц до 3,6 ГГц	1,5
в полосе частот от 3,6 до 20 ГГц	2
в полосе частот от 20 до 27 ГГц	2,2
в полосе частот от 27 до 30 ГГц (по постоянному входу)	2,2
Режим анализатора при работе в реальном масштабе времени при выключенном ЖИГ-преселекторе	
Диапазон значений полосы обзора, Гц	от 100 до $4 \cdot 10^7$
Диапазон значений полосы пропускания, Гц	от 1 до $4 \cdot 10^5$
Значения неравномерности амплитудно-частотной характеристики, дБ, не более:	
от 10 до $7 \cdot 10^9$ Гц	$\pm 0,8$
от 7 до 30 ГГц	$\pm 1$
Значение динамического диапазона в полосе анализа 40 МГц, дБ, не менее	70
Минимально определяемая длительность сигнала в полосе анализа 40 МГц с детектором Max Peak, мкс	24
Частота дискретизации аналого-цифрового преобразователя, МГц	128
Разрешение, бит	16
Длина БПФ	1024
Скорость расчета БПФ, раз/с	250000
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	412x197x517
Масса, кг, не более:	
FSVR7	12,8
FSVR13	13,6



Наименование характеристики	Значение
FSVR30	14,0
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220
Потребляемая мощность, В·А, не более	250
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре окружающего воздуха 40 °С, % - атмосферное давление, кПа	от 5 до 50  95 от 96 до 104

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- Анализатор сигналов в реальном масштабе времени Rohde & Schwarz FSVR 7/13/30 – 1 шт.;
- комплект ЗИП – 1 шт.;
- комплект эксплуатационной документации – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу МП 48760-11 «Инструкция. Анализаторы сигналов в реальном масштабе времени Rohde & Schwarz FSVR 7/13/30 фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» 15.12.2011 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 (Регистрационный № 8484-81), диапазон частот от 10 Гц до 200 кГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты, %:  $\pm [1+(50/f)]$  (в диапазоне от 10 Гц до 20 кГц);  $\pm 1,5$  (в диапазоне частот от 20 до 200 кГц), где  $f$  – задаваемая частота;
- стандарт частоты и времени водородный Ч1-1007 (Регистрационный № 40466-09), пределы допускаемой относительной погрешности по частоте  $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$ ;
- микровольтметр ВЗ-59 (Регистрационный № 8984-83), диапазон измерений переменного напряжения от 0,265 мВ до 300 В, диапазон частот от 10 Гц до 100 МГц, пределы допускаемой погрешности измерений  $\pm (0,4 - 2,5) \%$ ;
- ваттметр двухканальный NRP R&S с преобразователями NRP-Z91 и NRP-Z55 (Регистрационный № 32262-06), пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности  $\pm 5 \%$ ;
- генератор высокочастотный SMR30 (Регистрационный № 35617-07), пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты  $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ ;
- аттенуатор программируемый TESLA BM-577A (Регистрационный № 10040-85), диапазон частот от 0 до 1 ГГц, диапазон ослаблений от 0 до 120 дБ;
- генератор сигналов E8257D (Регистрационный № 36797-08), диапазон рабочих частот от 250 кГц до 50 ГГц; пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного СВЧ сигнала  $\pm 2,5$  дБ;

- анализатор цепей Agilent E8363C (Регистрационный № 35616-07), диапазон частот от 10 МГц до 40 ГГц.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Анализаторы сигналов в реальном масштабе времени Rohde & Schwarz FSVR 7/13/30. Руководство по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам сигналов в реальном масштабе времени Rohde & Schwarz FSVR 7/13/30**

Техническая документация фирмы-изготовителя.

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

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям, в том числе для проведения специальных исследований, радиомониторинга, измерений побочных электромагнитных излучений и наводок, измерений параметров электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств, контроля параметров радиотехнических средств и систем.

**Изготовитель**

Фирма «ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG», Германия  
Müldorfstraße, 15, D-81671 München, Deutschland

**Заявитель**

Представительство фирмы «РОДЕ И ШВАРЦ ГМБХ И КО. КГ» (Германия)  
Почтовый адрес: 125047, г. Москва, 1-я Брестская, д. 29  
Юридический адрес: 109017, г. Москва, 1-й Казачий пер., д.7  
Телефон: (495) 981-3560  
Факс: (495) 981-3565

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»  
141006, г. Мытищи, Московская область, ул. Комарова, д. 13  
Тел.: (495) 583-99-23  
Факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30018-10 от 04.06.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

м.п. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.