

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы спектра FSU67

#### Назначение средства измерений

Анализаторы спектра FSU67 предназначены для визуального наблюдения и измерения составляющих спектра (частоты и уровня) периодически повторяющихся сигналов и стационарных шумов.

#### Описание средства измерений

Конструктивно анализаторы спектра FSU67 выполнены в виде переносного моноблока, на передней панели которого расположены органы управления и жидкокристаллический цветной дисплей.

Принцип действия анализаторов спектра FSU67 основан на методах последовательного и параллельного анализа сигнала. Анализаторы спектра FSU67 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.

Управление операциями меню, а также задание рабочих параметров анализаторов спектра FSU67 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 FSU67 обеспечивают подключение по интерфейсам: GPIB, LAN.

Анализаторы спектра FSU67 имеют следующие опции:

FSU-B4 – опорный генератор повышенной точности;

FSU-B21 – разъемы для подключения внешних смесителей;

FSU-K7 - опция измерения параметров аналоговой модуляции;

FSU-K40 – опция измерения фазового шума.

#### Программное обеспечение

Программное обеспечение «FSU Firmware» предназначено только для работы с анализаторами спектра FSU67 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих анализаторов.

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики анализаторов спектра FSU67.

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
FSU Firmware	FW FSU	Версия 4.71	---	---

Внешний вид анализаторов спектра FSU67 приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

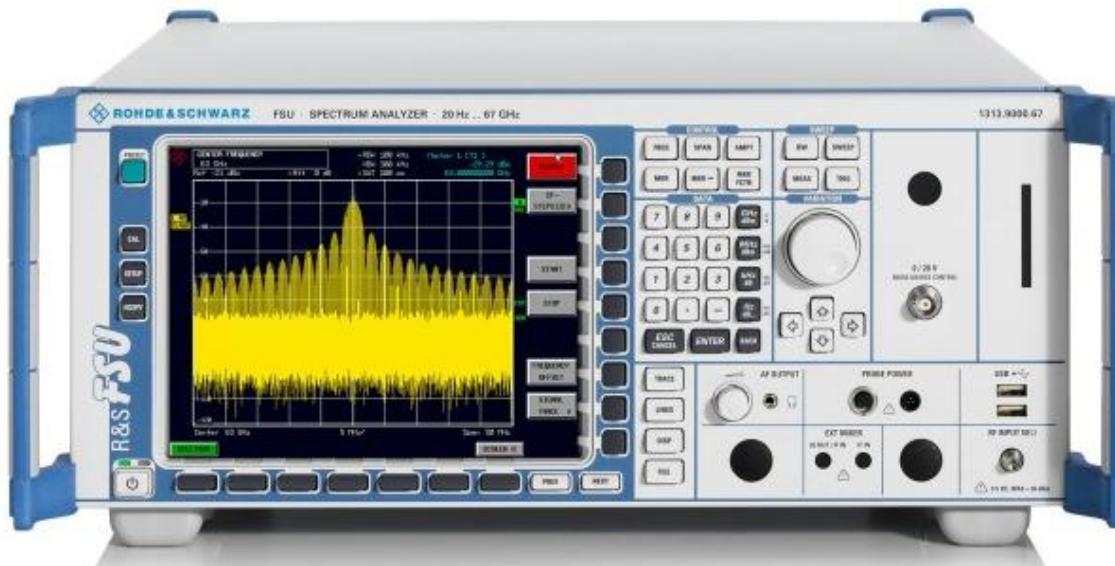


Рисунок 1



Рисунок 2

\* - Места для пломбировки от несанкционированного доступа.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики анализаторов спектра FSU67 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот, Гц	от 20 до $67 \times 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты опорного генератора $\sigma_f$	$\pm 1,8 \cdot 10^{-7}$ за год; $\pm 5 \cdot 10^{-8}$ за год с опцией FSU-B4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты в режиме измерений частоты входного синусоидального сигнала, Гц	$\pm (fc \times \sigma_f + 0,5 \times e.m.p.)$ , где: fc – частота входного сигнала, Гц; e.m.p. – единица младшего разряда при отсчете частоты, Гц.
Разрешение встроенного частотомера в режиме анализатора спектра, Гц	0,1
Значения среднего уровня фазовых шумов относительно уровня несущей при несущей частоте 640 МГц и отстройке от несущей, дБ/Гц, не более: 100 Гц 1 кГц 10 кГц 100 кГц 1 МГц	минус 98 минус 116 минус 128 минус 128 минус 140
Номинальные значения полос пропускания на уровне минус 3 дБ, Гц	от 1 Гц до 10 МГц с шагом 1/2/3/5
Пределы допускаемой относительной погрешности установки полос пропускания, %	$\pm 5$ до 100 кГц $\pm 10$ выше 100 кГц
Пределы абсолютной погрешности измерений уровня гармонического сигнала, при уровне доверительной вероятности 95%, 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, полосе пропускания не более 100 кГц, дБ: от 20 Гц до 10 МГц от 10 МГц до 3,6 ГГц от 3,6 до 8 ГГц от 8 ГГц до 22 ГГц от 22 ГГц до 40 ГГц от 40 ГГц до 50 ГГц от 50 ГГц до 67 ГГц	$\pm 0,4$ $\pm 0,3$ $\pm 1,2$ $\pm 1,5$ $\pm 1,8$ $\pm 2,2$ $\pm 2,8$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня из-за нелинейности шкалы (при отношении сигнал/шум не менее 20 дБ и полосе пропускания не более 100 кГц), дБ	$\pm 0,1$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня из-за переключения полосы пропускания относительно полосы пропускания 10 кГц для полос пропускания от 10 Гц до 100 кГц, дБ	±0,1
Уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями при уровне входного сигнала на смесителе минус 10 дБ/мВт, дБн <sup>1</sup> , не более: от 1,8 ГГц до 4 ГГц свыше 4 ГГц	минус 75 минус 85
Уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями 3-го порядка при уровне входных сигналов на смесителе минус 10 дБ/мВт, дБн, не более: от 10 МГц до 300 МГц от 300 МГц до 3,6 ГГц от 3,6 до 26,5 ГГц от 26,5 ГГц до 28 ГГц от 28 ГГц до 40 ГГц от 40 ГГц до 50 ГГц от 50 ГГц до 67 ГГц	минус 54 минус 64 минус 44 минус 36 минус 44 минус 44 минус 38
Значения среднего уровня собственных шумов, нормализованные к полосе пропускания 1 Гц при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, нагрузке на входе 50 Ом, нулевой полосе обзора, времени развертки 50 мс, усреднение 20, дБ/мВт, не более: 20 Гц 100 Гц 1 кГц 100 кГц 1 МГц 10 МГц от 20 МГц до 2 ГГц от 2 ГГц до 13 ГГц от 13 ГГц до 18 ГГц от 18 ГГц до 22 ГГц от 22 до 26,5 ГГц от 26,5 ГГц до 40 ГГц от 40 ГГц до 46 ГГц от 46 ГГц до 51 ГГц от 51 ГГц до 57 ГГц от 57 ГГц до 65 ГГц от 65 ГГц до 67 ГГц	минус 90 минус 110 минус 120 минус 130 минус 140 минус 153 минус 148 минус 144 минус 142 минус 140 минус 138 минус 136 минус 132 минус 128 минус 130 минус 126 минус 120

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

Наименование характеристики	Значение
Уровень подавления каналов приема зеркальных частот и сигналов промежуточной частоты, дБн, не менее: до 3,6 ГГц от 3,6 ГГц до 50 ГГц свыше 50 ГГц	90 70 47
Уровень собственных комбинационных помех при отсутствии сигнала на входе прибора, при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ и частотах выше 1 МГц, дБ/мВт, не более:	минус 103
Уровень помех от гетеродина при уровне входного сигнала на смесителе минус 10 дБ/мВт и отстройке от несущей выше 100 кГц, дБн, не более: до 2,3 ГГц от 2,3 ГГц до 4 ГГц от 4 ГГц до 8 ГГц от 8 ГГц до 16 ГГц от 16 ГГц до 26,5 ГГц от 26,5 ГГц до 40 ГГц от 40 ГГц до 50 ГГц от 50 ГГц до 64 ГГц от 64 ГГц до 67 ГГц	минус 80 минус 55 минус 70 минус 64 минус 58 минус 52 минус 52 минус 47 минус 43
KCBH входа (разъем типа 1,85 мм «розетка» при ослаблении входного аттенюатора не менее 10 дБ), не более: до 3,6 ГГц от 3,6 до 26,5 ГГц от 26,5 ГГц до 40 ГГц от 40 ГГц до 67 ГГц	1,5 2 2,5 3,5
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	435 x 192 x 460
Масса, кг, не более:	18
Напряжение/частота питания от сети переменного тока	(220±22) В / (от 47 до 55) Гц
Потребляемая мощность, В·А, не более	150
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 FSU67 методом наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- анализатор спектра FSU67 – 1 шт.;
- опции к анализатору спектра FSU67 – по отдельному заказу;
- комплект ЗИП – 1 шт.;
- комплект эксплуатационной документации – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.

### Проверка

Проверка осуществляется по документу МП РТ 2020-2013 «Анализаторы спектра FSU67. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 23 декабря 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 9 кГц до 3 ГГц от минус 100 дБ до 10 дБ/мВт	уровень фазовых шумов на 1 ГГц при отстройке 20 кГц не более минус 131 дБн/Гц	Генератор сигналов R&S SMA100A
Измеритель мощности	от 0 Гц до 67 ГГц от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^2$ мВт	$\pm(0,1 \dots 0,25)$ дБ	Преобразователь измерительный NRP-Z57
Аттенюатор ступенчатый	от 0 Гц до 6 ГГц от 0 до 70 дБ	$\pm(0,03 \dots 0,05)$ дБ	Аттенюатор RSC
Анализатор цепей	от 10 МГц до 67 ГГц КСВН: от 1,05 до 10	$\pm 5 \%$	Анализатор электрических цепей векторный ZVA67

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в документе «Анализаторы спектра FSU67. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам спектра FSU67

1. ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия".
2. 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.      «\_\_\_\_ » 2014 г.