

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 536 от 23.03.2018 г.)

Анализаторы спектра FSH13, FSH20

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра FSH13, FSH20 предназначены для визуального наблюдения и измерений частоты и уровня, составляющих спектра периодически повторяющихся сигналов и стационарных шумов в полевых условиях измерений, а также S-параметров коаксиальных многополюсников.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов спектра FSH13, FSH20 основан гетеродинном переносе исследуемого сигнала на промежуточную частоту (ПЧ) и последующей его обработке с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) с блоком цифровой обработки. При измерении S-параметров принцип действия анализатора основан на подаче на тестируемое устройство высокочастотного сигнала, формируемого в приборе синтезатором высокой частоты, и измерении отклика от устройства с помощью приемника, работающего на гетеродинном принципе, и моста для разделения падающей и отраженной мощности. Источником опорной частоты для синтезатора высокой частоты и приемника служит кварцевый генератор частотой 10 МГц. Результаты измерений выводятся на экран анализатора в виде спектрограмм и числовых значений.

В режиме измерения S-параметров в приборе предусмотрена коррекция систематических погрешностей при калибровке.

Конструктивно анализаторы спектра FSH13, FSH20 выполнены в виде портативного моноблока. На передней панели прибора расположены индикатор и клавиатура управления. На торцах анализатора расположены измерительные разъемы N-типа, интерфейсы USB, LAN и для SD-карты, разъем питания, батарейный отсек, гнезда BNC входа опорной частоты и выхода промежуточной частоты. Анализатор поставляется в ударозащищенном корпусе.

Анализаторы спектра FSH13, FSH20 позволяют выполнять измерения частотных и амплитудных параметров спектра сигналов в автоматическом и ручном режимах. Полученные спектрограммы и результаты измерений могут быть записаны в различных форматах во внутреннюю память, на внешний носитель, а также переданы на компьютер через интерфейсы USB, LAN. Опционально возможно дистанционное управление прибором.

Модели анализаторов спектра FSH13, FSH20 отличаются диапазоном частот.

Анализаторы спектра FSH13, FSH20 имеют следующие опции:

- К14 - режим спектрограмм;
- К15 - анализ интерференционных сигналов;
- К16 - режим географической метки;
- К40 - дистанционное управление;
- К42 - режим анализатора цепей;

Программное обеспечение

Для управления режимами работы анализаторов спектра FSH13, FSH20 и обработки измерительных сигналов применяется встроенное программное обеспечение (далее - ПО) «FSH Firmware», обеспечивающее формирование заданий на проведение измерений, управление работой анализаторов в процессе проведения измерений, отображение хода измерений. ПО предназначено только для работы с анализаторами спектра FSH13, FSH20 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих анализаторов.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FSH Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.40 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологически значимая часть ПО анализаторов спектра FSH13, FSH20 и измеренные данные не требуют специальных средств защиты. Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Внешний вид анализаторов спектра FSH13, FSH20, обозначение места нанесения знака утверждения типа и знака поверки, схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид средства измерений

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот, Гц: для моделей FSH13 для моделей FSH20	от $9 \cdot 10^3$ до $13,6 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $20 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора 10 МГц	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$

1	2
Режим анализатора спектра	
Номинальные значения полос пропускания на уровне минус 3 дБ, кГц	от 0,001 до 3000 (дискретно с шагом 1, 3)
Пределы допускаемой относительной погрешности номинальных значений полос пропускания, % в полосе пропускания от 1 Гц до 300 кГц в полосе пропускания более 300 кГц	±5 ±10
Значения уровня фазовых шумов в полосе 1 Гц относительно уровня несущей на частоте 500 МГц при отстройке, дБ, не более: 30 кГц 100 кГц 1 МГц	-95 -100 -120
Значения среднего уровня собственных шумов, нормализованные к полосе пропускания 1 Гц при нагрузке на входе 50 Ом, в полосе пропускания 100 Гц, ослаблении 0 дБ, в диапазоне частот, дБ относительно 1 мВт, не более: предусилитель ВЫКЛ. от 9 кГц до 100 кГц включ. св. 100 кГц до 1 МГц включ. св. 1 МГц до 10 МГц включ. св. 10 МГц до 2 ГГц включ. св. 2 ГГц до 3,6 ГГц включ. св. 3,6 ГГц до 5 ГГц включ. св. 5 ГГц до 6,5 ГГц включ. св. 6,5 ГГц до 13,6 ГГц включ. св. 13,6 ГГц до 18 ГГц включ. св. 18 ГГц до 20 ГГц включ. предусилитель ВКЛ. от 100 кГц до 1 МГц включ св. 1 МГц до 10 МГц включ св. 10 МГц до 1 ГГц включ св. 1 ГГц до 2 ГГц включ св. 2 ГГц до 5 ГГц включ св. 5 ГГц до 6,5 ГГц включ св. 6,5 ГГц до 8 ГГц включ св. 8 ГГц до 13,6 ГГц включ св. 13,6 ГГц до 18 ГГц включ св. 18 ГГц до 20 ГГц включ	-96 -115 -136 -141 -138 -142 -140 -136 -134 -130 -133 -155 -161 -159 -155 -151 -147 -158 -155 -150
Значения относительного уровня помех, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка по входу смесителя при воздействии на вход двух синусоидальных сигналов равных амплитуд с уровнем минус 20 дБ относительно 1 мВт, ослаблении 0 дБ, в диапазоне частот, дБ относительно уровня несущей, не более: до 300 МГц включ. св. 300 МГц до 3,6 ГГц включ. св. 3,6 ГГц до 20 ГГц включ.	-54 -60 -46

Продолжение таблицы 2

1	2
Значения относительного уровня помех, обусловленных гармоническими искажениями второго порядка при уровне сигнала на смесителе минус 20 дБ относительно 1 мВт, в диапазоне частот, дБ относительно уровня несущей, не более от 20 МГц до 1,5 ГГц включ. св. 1,5 ГГц до 3 ГГц включ. св. 3 ГГц до 4 ГГц включ. св. 4 ГГц до 10 ГГц включ.	-60 -50 -40 -80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня на частоте 100 МГц, дБ	±0,3
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня на частоте 100 МГц в диапазоне частот, дБ, не более: от 9 кГц до 10 МГц включ. св. 10 МГц до 3,6 ГГц включ. св. 3,6 ГГц до 20 ГГц включ.	±1,5 ±1,0 ±1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня из-за нелинейности шкалы в диапазоне от 0 до 50 дБ, дБ	±0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности из-за переключения ослабления входного аттенюатора на частоте 100 МГц, дБ	±0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности из-за переключения полос пропускания относительно полосы пропускания 10 кГц, дБ	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки опорного уровня, дБ	±0,1
Режим измерения коэффициента отражения (S22) и коэффициента передачи (S12)	
Диапазон частот, Гц:	от $3 \cdot 10^5$ до $8 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента отражения, дБ, в диапазоне: от 0 до 15 дБ включ. св. 15 до 25 дБ включ.	±1,5 ±3,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазы коэффициента отражения, градусов, в диапазоне: от 0 до 15 дБ включ. св. 15 до 25 дБ включ.	±3 ±6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента передачи, дБ, для динамического диапазона: от 0 до 20 дБ включ. от 0 до 50 дБ включ.	±0,1 ±0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазы коэффициента передачи, градусов	±3
Тип измерительных разъемов	N, розетка, 50 Ом
КСВН измерительных разъемов, на частотах, не более: от 100 кГц до 1 ГГц включ. св. 1 ГГц до 6 ГГц включ. св. 6 ГГц до 20 ГГц включ.	1,5 2 3

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В: переменное с адаптером НА-Z201 частотой 50±0,5 Гц постоянное (внешнее) встроенная батарея	230±23 15±1 7
Потребляемая мощность, В·А, не более	12
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более:	194 x 144 x 300
Масса, кг, не более	3
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при температуре 40 °С, %, не более	от 0 до 50 85

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и лицевую панель анализаторов спектра FSH13, FSH20 специальным штампом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор спектра	FSH13, FSH20	1 шт.
Батарея питания		1 шт.
Кабель USB		1 шт.
Кабель LAN		1 шт.
Адаптер питания	НА-Z201	1 шт.
Опции к анализатору		по заказу
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	МП РТ 2107-2014	1 экз.
Упаковочная тара		1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2107-2014 «Анализаторы спектра FSH13, FSH20. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 22 мая 2014 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый GPS-12RG (регистрационный номер 43830-10);
- генератор сигналов СВЧ R&S SMF100A (регистрационный номер 39089-08);
- ваттметр проходящей мощности СВЧ NRP-Z28 (регистрационный номер 43643-10);
- комплект мер комплексных коэффициентов передачи и отражения 05СК200-150 (регистрационный номер 53218-13);
- анализатор электрических цепей векторный ZVA24 (регистрационный номер 37174-08).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на переднюю панель анализаторов спектра FSH13, FSH20 в соответствии с рис. 1 или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам спектра FSH13, FSH20

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

Техническая документация фирмы - изготовителя.

Изготовители

Фирма «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия
Адрес: Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany
Телефон: +49 89 41 29 0
Факс: +49 89 41 29 12 164
Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com>
E-mail: customersupport@rohde-schwarz.com

Фирма «Rohde & Schwarz Technologies Malaysia Sdn Bhd», Малайзия
Адрес: PAT SQUARE, Jalan Pelukis U1/46, Temasya Industrial Park, 40150 Shah Alam,
Selangor, Malaysia
Телефон: +603 5569 0011
Факс: +603 5569 0088
Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com>
E-mail: support.malaysia@rohde-schwarz.com

Заявитель

Представительство фирмы «РОДЕ И ШВАРЦ ГМБХ И КО.КГ» (Германия)
ИНН 9909002668
Адрес: 115093 г. Москва, Павловская, д.7, стр.1
Телефон: +7 (495) 981-3560
Факс: +7 (495) 981-3565
Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.ru>
E-mail: 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
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: <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. « ____ » _____ 2018 г.