

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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 на 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:

- K14 – режим спектрограмм;
- K15 – анализ интерференционных сигналов;
- K16 – географическая привязка измерений к карте;
- K40 – дистанционное управление;
- K42 – режим анализатора цепей.

Общий вид анализаторов спектра FSH13, FSH20, обозначение модели, диапазона частот, места нанесения знака утверждения типа и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) «FSH Firmware» предназначено только для работы с анализаторами спектра FSH13, FSH20 и не может быть использовано отдельно от их измерительно-вычислительной платформы.

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные не требуют специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений. Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО анализаторов спектра FSH13, FSH20 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

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

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики анализаторов спектра FSH13, FSH20 приведены в таблицах 2 и 3.

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	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Режим анализатора спектра	
Номинальные значения полос пропускания на уровне -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 включ. - в полосе пропускания св. 300 кГц до 3 МГц	± 5 ± 10
Значения уровня фазовых шумов в полосе пропускания 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, при 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 до 10 МГц включ. - св. 10 МГц до 2 ГГц включ. - св. 2 до 3,6 ГГц включ. - св. 3,6 до 5 ГГц включ. - св. 5 до 6,5 ГГц включ. - св. 6,5 до 13,6 ГГц включ. - св. 13,6 до 18 ГГц включ. - св. 18 до 20 ГГц	-96 -115 -136 -141 -138 -142 -140 -136 -134 -130

Продолжение таблицы 2

1	2
предусилитель ВКЛ. - от 100 кГц до 1 МГц включ - св. 1 до 10 МГц включ - св. 10 МГц до 1 ГГц включ - св. 1 до 2 ГГц включ - св. 2 до 5 ГГц включ - св. 5 до 6,5 ГГц включ - св. 6,5 до 8 ГГц включ - св. 8 до 13,6 ГГц включ - св. 13,6 до 18 ГГц включ св. 18 до 20 ГГц	-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 -20 дБ относительно 1 мВт, ослаблении 0 дБ, в диапазоне частот, дБ относительно уровня несущей, не более: - от 9 кГц до 300 МГц включ. - св. 300 МГц до 3,6 ГГц включ. - св. 3,6 до 20 ГГц	-54 -60 -46
Значения относительного уровня помех, обусловленных гармоническими искажениями второго порядка при уровне сигнала на входе смесителя -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 до 3 ГГц включ. - св. 3 до 4 ГГц включ. - св. 4 до 10 ГГц	-60 -50 -40 -80
Пределы допускаемой погрешности измерений уровня мощности 0 дБ (1 мВт) на частоте 100 МГц, дБ	±0,3
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня мощности 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 до 20 ГГц	±1,5 ±1,0 ±1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности 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

Окончание таблицы 2

1	2
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 измерений коэффициента отражения, дБ, в диапазонах - от 0 до 15 дБ включ. - св. 15 до 25 дБ	$\pm 1,5$ $\pm 3,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, градусов, в диапазонах - от 0 до 15 дБ включ. - св. 15 до 25 дБ	± 3 ± 6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи, дБ, для динамического диапазона: - от 0 до 20 дБ включ. - от 0 до 50 дБ	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений 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 до 6 ГГц включ. - св. 6 до 20 ГГц	1,5 2 3

Таблица 3 – Основные технические характеристики

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

Знак утверждения типа

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

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 от сети переменного тока	HA-Z201	1 шт.
Опции к анализатору: - режим спектрограмм - анализ интерференционных сигналов - географическая привязка измерений к карте - дистанционное управление - режим анализатора цепей	FSH-K14 FSH-K15 FSH-K16 FSH-K40 FSH-K42	по заказу
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП PT 2107-2014	1 экз.

Поверка

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

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый GPS-12RG (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 43830-10);
- генератор сигналов СВЧ R&S SMF100A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39089-08);
- ваттметр проходящей мощности СВЧ NRP-Z28, NRP-Z98 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 43643-10);
- ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z31 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 43642-10);
- комплект мер комплексных коэффициентов передачи и отражения 05СК200-150 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53218-13);
- векторный анализатор электрических цепей ZVA24 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37174-08).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

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

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

Изготовитель

Фирма «Rohde & Schwarz Technologies Malaysia Sdn Bhd», Малайзия
Адрес: PLO 227 Jalan Kencana Mas 2, Kawasan Perindustrian Tebrau III, 81100 Johor Bahru, Malaysia
Телефон: +65 65 13 04 88
Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com>
E-mail: customersupport@rohde-schwarz.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «РОДЕ и ШВАРЦ РУС»
(ООО «РОДЕ и ШВАРЦ РУС»)
ИНН 7710557825
Адрес: 115093, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 58, комн. 16, этаж 6
Телефон: +7 (495) 981-35-60
Факс: +7 (495) 981-35-65
Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com/ru>
E-mail: sales.russia@rohde-schwarz.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»

(ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

Регистрационный номер RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.