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 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 по мерам ZV-Z121.

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 – режим географической метки;

K40 – дистанционное управление;

K42 – режим анализатора цепей;

ZV-Z121 – набор мер для калибровки.

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 (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентифи-кационное наименование ПО	Номер версии (идентифика-ционный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентифи-катора ПО
FSH Firmware	FSH Firmware	Версия 2.40		

Метрологически значимая часть ПО анализаторов спектра FSH13, FSH20 и измеренные данные не требуют специальных средств защиты. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Внешний вид анализаторов спектра FSH13, FSH20, место нанесения наклейки со знаком утверждения типа и схема пломбировки анализаторов от несанкционированного доступа приведена на рисунке 1.



Рисунок 1

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики анализаторов спектра FSH13, FSH20 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
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 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	 минус 95 минус 100 минус 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 от 100 кГц до 1 МГц от 1 МГц до 10 МГц от 10 МГц до 2 ГГц от 2 ГГц до 3,6 ГГц от 3,6 ГГц до 5 ГГц от 5 ГГц до 6,5 ГГц от 6,5 ГГц до 13,6 ГГц от 13,6 ГГц до 18 ГГц от 18 ГГц до 20 ГГц предусилитель ВКЛ. от 100 кГц до 1 МГц от 1 МГц до 10 МГц от 10 МГц до 1 ГГц от 1 ГГц до 2 ГГц от 2 ГГц до 5 ГГц от 5 ГГц до 6,5 ГГц от 6,5 ГГц до 8 ГГц от 8 ГГц до 13,6 ГГц от 13,6 ГГц до 18 ГГц от 18 ГГц до 20 ГГц	 минус 96 минус 115 минус 136 минус 141 минус 138 минус 142 минус 140 минус 136 минус 134 минус 130 минус 133 минус 155 минус 161 минус 159 минус 155 минус 151 минус 147 минус 158 минус 155 минус 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 от 300 МГц до 3,6 ГГц от 3,6 ГГц до 20 ГГц	 54 60 46
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 от 1,5 ГГц до 3 ГГц от 3 ГГц до 4 ГГц от 4 ГГц до 10 ГГц	 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 от 10 МГц до 3,6 ГГц от 3,6 ГГц до 20 ГГц	 ±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 от 15 до 25 дБ	 ±1,5 ±3,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазы коэффициента отражения, градусов, в диапазоне: от 0 до 15 дБ от 15 до 25 дБ	 ±3 ±6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента передачи, дБ, для динамического диапазона: от 0 до 20 дБ от 0 до 50 дБ	 ±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 от 1 ГГц до 6 ГГц от 6 ГГц до 20 ГГц	 1,5 2 3
Напряжение питания: переменное с адаптером НА-Z201 постоянное (внешнее) встроенная батарея	 (230±23) В; (50±0,5) Гц от14 В до16 В 7 В
Потребляемая мощность, В·А, не более:	12
Габаритные размеры (длина х ширина х высота), мм, не более:	194 х 144 х 300
Масса, кг, не более	3
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, ^{o}C относительная влажность воздуха при температуре 40 ^{0}C, %, не более	 от 0 до 50 85

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Анализатор спектра FSH13, FSH20 в комплекте с батареей, кабелями USB и LAN, адаптером питания	1
Опции к анализатору	По заказу
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП РТ 2107-2014	1
Упаковочная тара	1

Поверка

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

Генератор сигналов	от 100 кГц до 20 ГГц от минус 100 дБ до 10 дБ относительно 1 мВт	Фазовый шум не более -120 дБ/Гц относительно уровня несущей на 1 ГГц, отстройка 10 кГц	Генератор SMF100A
Измеритель мощности	от 10 МГц до 18 ГГц от 2×10^{-3} до 1×10^{2} мВт	±0,2 дБ	Ваттметр проходящей мощности СВЧ NRP-Z28
Набор мер коэффициентов отражения и передачи	от 10 МГц до 18 ГГц Коэффициент передачи 20 и 40 дБ КСВН: от 1,01 до 4	1-ый разряд по ГОСТ Р 8.813-2013	Комплект мер комплексных коэффициентов передачи и отражения 05СК200-150
Анализатор цепей	от 10 МГц до 20 ГГц КСВН: от 1,05 до 10	± 5%	Анализатор электрических цепей векторный ZVA24

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в документе «Анализаторы спектра FSH13, FSH20. Руководство по эксплуатации».

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

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.

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
customersupport@rohde-schwarz.com

Заявитель

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Московское представительство
Российская Федерация, 115093 г. Москва, Павловская, д.7, стр.1
Телефон:+7 (495) 981-3560
Факс: +7 (495) 981-3565

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
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.