

СОГЛАСОВАНО
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
ГНИИ МО
ВОЕНТЕСТ
А. Кузин
« 4 » 2007 г.

Анализаторы спектра портативные R&S FSH3 с опциями FSH-Z2; FSH-K2; FSH-K3; FSH-Z44; FSH-B1	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>35483-07</u> Взамен №
--	---

Изготовлены по технической документации фирмы «ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG», Германия, заводские номера 104034, 104035, 104037.

Назначение и область применения

Анализаторы спектра портативные R&S FSH3 с опциями FSH-Z2; FSH-K2; FSH-K3; FSH-Z44; FSH-B1 (далее - анализаторы) предназначены для:

- измерений и визуального наблюдения параметров спектра различных источников сигнала;
- измерений параметров согласования (S-параметров) 4 или 2-полусных устройств в диапазоне частот от 100 кГц до 3 ГГц (опция FSH-K2);
- измерений мощности электромагнитных колебаний (направленный датчик мощности Z44);
- приёма и селективного измерения уровня входного сигнала, а также для звуковой демодуляции сигналов с частотной и амплитудной модуляцией (опция FSH-K3);
- измерения расстояния до неоднородности (неисправности) в коаксиальной линии передачи (опция FSH-B1).

Анализатор применяется для настройки, регулировки и испытаний различных радиотехнических устройств на объектах промышленности.

Описание

Принцип действия анализатора основан на методе последовательного анализа сигнала. Анализатор представляет собой автоматически или вручную перестраиваемый супергетеродинный приемник с индикацией выходных сигналов.

Анализатор обеспечивает:

- измерение параметров спектра непрерывных колебаний сложной формы;
- измерение параметров модулированных колебаний;
- измерение параметров паразитных и побочных колебаний;
- измерение полосы излучения и внеполосных излучений; исследование спектров повторяющихся радиоимпульсов;
- измерение интермодуляционных искажений третьего порядка четырехполосников;
- управление всеми режимами работы и параметрами прибора как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера;
- выход на печатающее устройство через интерфейс USB, автоматическое тестирование и самодиагностирование.

Для измерений параметров согласования (S-параметров) 4 или 2-полюсных устройств в диапазоне частот от 100 кГц до 3 ГГц анализатор оснащен программной опцией FSH-K2 (программное обеспечение для векторных измерений передачи и отражения) и КСВН мостом FSH-Z2 (аппаратная опция). Также в комплект входят калибровочные меры (мера "короткое замыкание", мера "холостой ход" и согласованная нагрузка). Принцип действия анализатора совместно с КСВН мостом FSH-Z2 основан на возможности отдельного измерения параметров падающей и отраженной волны сигнала. В своём составе анализатор содержит генератор качающейся частоты (ГКЧ), одноканальный приёмник. ГКЧ формирует высокостабильный по амплитуде сигнал в полосе частот от 10 МГц до 3,0 ГГц. Приёмный тракт анализатора обеспечивает высокую избирательность и высокий динамический диапазон при измерении падающей и отражённой волн. Результат измерений может отображаться как в декартовых координатах, так и на диаграмме Вольперта-Смита.

Для измерения расстояния до неоднородности используется программная опция FSH-B1. Принцип измерения этой характеристики основан на использовании временной селекции отраженного от неоднородности радиосигнала.

Анализатор укомплектован направленным датчиком мощности Z44, который позволяет проводить измерение мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 200 МГц до 4 ГГц. Принцип действия направленного датчика мощности основан на усилении напряжения сигнала эквивалентного потоку мощности в обоих направлениях: от источника к нагрузке (падающая мощность) и от нагрузки к источнику (отраженная мощность), преобразовании его в цифровую форму для выдачи на цифровое табло (индикатор), в линейном и (или) логарифмическом масштабах.

Для измерений среднего, среднего квадратического, пикового и квазипикового значений напряжения входного сигнала, а также для звуковой демодуляции сигналов с частотной и амплитудной модуляцией анализатор оснащён опцией измерительного приемника FSH-K3. Принцип действия анализатора в этом случае основан на селективном измерении амплитуды сигналов в диапазоне частот от 100 кГц до 3 ГГц путем последовательной перестройки полосовых фильтров в пределах выбранного частотного диапазона.

Конструктивно анализатор выполнен в виде переносного моноблока.

Основные технические характеристики.

Диапазон измерений частоты, МГцот 0,1 до 3000.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц $\pm (f \cdot 10^{-6})$,
где f – значение измеряемой частоты.
Пределы допускаемой погрешности измерений мощности входного синусоидального сигнала, дБ $\pm 1,5$.
Номинальное значение полос пропускания на уровне минус 3 дБ, Гц.....от $1 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^6$.
Пределы допускаемой погрешности номинальных значений полос пропускания, %:
- на частотах до 300 кГц..... ± 5 ;
- на частоте 1 МГц ± 10 .
Средний уровень собственных шумов в полосе пропускания 1 кГц, в полосе частот от 10 МГц до 3 ГГц, дБмВт, не более.....минус 105.
Значение максимальной выходной мощности сигнала генератора качающейся частоты, дБмВт.....0.
Волновое сопротивление высокочастотного выхода, Ом50.
Геометрические размеры измерительных разъёмов на лицевой панели прибора соответствуют типу N розетка по ГОСТ РВ 51914-2002.
Значение КСВН высокочастотного входа, не более.....1,37.
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более.....170 x 120 x 270.

Масса, кг, не более 2,5.

Опция FSH-K2 (КСВН мост)

Геометрические размеры измерительного разъёма моста соответствуют типу N розетка по ГОСТ РВ 51914-2002.

Диапазон рабочих частот, МГцот 10 до 3000.

КСВН измерительного входа, не более1,05.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН, %.....± 5.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, °± 6.

Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более.....169 x 116 x 30.

Масса, кг, не более 0,485.

Опция FSH-B1 (измерение расстояния до неоднородности)

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния до неоднородности, м± D/1023,
где D – длина измеряемого кабеля.

Опция FSH-Z44 (направленный датчик мощности)

Диапазон рабочих частот, МГцот 200 до 4000.

Динамический диапазон измерений мощности, Вт.....от 0,03 до 120.

КСВН на нагрузке 50 Ом, в диапазоне частот, не более:

- от 200 МГц до 3 ГГц.....1,07;

- от 3 ГГц до 4 ГГц.....1,12.

Пределы допускаемой погрешности измерений мощности в диапазоне, %:

от 0,03 до 10 Вт± 4.

от 10 до 100 Вт ±10.

Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более.....48 x 31 x 170.

Масса, кг, не более 0,3.

Опция (программная) FSH-K3

Диапазон частот, МГц.....от 0,1 до 3000.

Пределы допускаемой погрешности измерений уровня входного сигнала, дБ± 1,5.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц± (f · 10⁻⁶),
где f (Гц) - частота входного сигнала.

Ширина полосы пропускания по уровню минус 6 дБ относительно максимального значения АЧХ фильтра, кГц.....0,2; 9; 120; 1000.

Динамический диапазон по уровню интермодуляционных искажений третьего порядка при одинаковом уровне двух входных синусоидальных сигналов минус 20 дБ (мВт) и расстройкой между ними 100 кГц, дБ, не менее66.

Минимальное значение уровня измеряемого синусоидального сигнала (в полосе пропускания 200 Гц), дБ (мкВ), не более.....5.

Динамический диапазон измерений уровня входного сигнала, дБ, не менее.....120.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды, °С.....от 0 до 50;

- относительная влажность воздуха при температуре 40 °С, % до 95;

- атмосферное давление, кПа.от 84 до 107.

Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В.....220 ± 22.

Потребляемая мощность, В·А, не более7.

Знак утверждения типа

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

Комплектность

В комплект поставки входят: анализатор спектра FSH3, КСВН мост FSH-Z2, датчик мощности направленный FSH-Z44, кабель к опции FSH-B1, комплект соединительных кабелей, комплект технической документации фирмы-изготовителя, программное обеспечение, методика поверки.

Поверка

Поверка анализатора проводится в соответствии с документом «Анализатор спектра портативный R&S FSH3 с опциями FSH-Z2; FSH-K2; FSH-K3; FSH-Z44; FSH-B1. Методика поверки», утверждённым начальником ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ и входящим в комплект поставки.

Комплект для измерения соединителей коаксиальных КИСК-7 (абсолютная погрешность измерений 0,02 мм); частотомер электронно-счётный ЧЗ-66 (относительная погрешность измерений частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$); генератор сигналов R&S SM-300 (относительная погрешность установки частоты $\pm 3 \cdot 10^{-6}$); микровольтметр ВЗ-59 (погрешность измерений $\pm (0,4 \div 1,5)$ %); ваттметр поглощаемой мощности МЗ-93 (основная погрешность измерений мощности $\pm (4 \div 6)$ %); измеритель КСВН панорамный Р2-83 (основная погрешность измерений КСВН $\pm 5,0$ %); измеритель комплексных коэффициентов передачи Р4-11 (основная погрешность измерений КСВН $\pm 5,0$ %); набор мер КСВН и полного сопротивления 1-го разряда ЭК9-140 (относительная погрешность измерений: КСВН - 1 % для КСВН $\leq 1,4$; 1,5 % для КСВН = 2,0; 2 % для КСВН 3,0; - фазы КО: 1° для КСВН $\geq 2,0$; 1,5° для КСВН = 1,4; 2° для КСВН = 1,2); установка для измерений ослабления и фазового сдвига образцовая ДК1-16 (погрешность измерений ослабления $\pm 0,1$ дБ); генератор сигналов высокочастотный Г4-176А (диапазон частот от 100 кГц до 1280 МГц, погрешность установки частоты $\pm 1,5 \cdot 10^{-5}$ Гц); генератор сигналов высокочастотный Г4-78 (диапазон частот от 1,16 ГГц до 1,78 ГГц, погрешность установки частоты $\pm 0,5$ %); генератор сигналов высокочастотный Г4-79 (диапазон частот от 1,78 ГГц до 2,56 ГГц, погрешность установки частоты $\pm 0,5$ %); генератор сигналов высокочастотный Г4-80 (диапазон частот от 2,56 ГГц до 4,0 ГГц, погрешность установки частоты $\pm 0,5$ %); ваттметр поглощаемой мощности МКЗ-69 (диапазон рабочих частот от 0,001 МГц до 3 ГГц, основная погрешность измерений мощности $\pm \left[5 + 0,1 \times \left(\frac{P_k}{P_x} - 1 \right) \right]$ % в

диапазоне измеряемых мощностей от 10 до 100 Вт); генератор сигналов высокочастотный РГ4-17-01 (диапазон частот от 0,1 МГц до 640 МГц, погрешность установки частоты 0,5 %); генератор сигналов высокочастотный Г4-159 (диапазон частот от 300 МГц до 700 МГц, погрешность установки частоты 1,5 %); генератор сигналов высокочастотный Г4-160 (диапазон частот от 700 МГц до 1000 МГц, погрешность установки частоты 1,5 %); ваттметры поглощаемой мощности МЗ-54, МЗ-56, МЗ-90 (основная погрешность измерений мощности $\pm (4 \div 6)$ %); генератор сигналов высокочастотный Г4-211 (диапазон частот от 1,07 ГГц до 4,0 ГГц, погрешность установки частоты $\pm 0,5$ %); генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122 (диапазон частот от 0,001 Гц до 2 МГц, погрешность установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ Гц); вольтметр диодный компенсационный ВЗ-63 (диапазон рабочих частот от 10 Гц до 1500

МГц, погрешность измерений $\pm (0,2 \div 2) \%$; делитель напряжения ДН-1 (диапазон рабочих частот от 0 Гц до 7 ГГц, коэффициент ослабления от 0 дБ до 41 дБ, дискретность перестройки 1 дБ, погрешность установки ослабления $\pm 0,2$ дБ).

Межповерочный интервал – 2 года.

Нормативные и технические документы

МИ 1700-87. Государственная поверочная схема для средств измерений полного сопротивления в коаксиальных волноводах поперечного сечения 16/6,95; 16/4,58; 7/3,04 и 3,5/1,52 мм в диапазоне частот 0,02 – 18,00 ГГц.

ГОСТ Р 8.562-96. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0,03 до 37,5 ГГц.

ГОСТ 8.254-77. Приёмники измерительные, методы и средства поверки в диапазоне частот 1 – 37,5 ГГц.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Заключение

Тип анализаторов спектра портативных R&S FSH3 с опциями FSH-Z2; FSH-K2; FSH-K3; FSH-Z44; FSH-B1 утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель

Фирма «Rohde & Schwarz GmbH & Co.^{KG}», Германия.
Mühlendorfstrasse 15, D-81671 München, 801469

От заявителя:
Директор ООО «Амотек Технолоджи»



В. Мочалов