

СОГЛАСОВАНО

Начальник ФЦИ СИ «Воентест»
32 ГИИИ МО РФ



А. Ю. Кузин

2006 г.

| | |
|--|--|
| Анализатор спектра портативный R&S FSH3 с опциями FSH-Z2; FSH-K2; FSH-K3; FSH-Z44 | Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 34698-04 Взамен № |
|--|--|

Изготовлен по технической документации фирмы «ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG», Германия, заводской номер 103845.

Назначение и область применения

Анализатор спектра R&S FSH3 с опциями FSH-Z2; FSH-K2; FSH-K3; FSH-Z44 (далее - анализатор) предназначен для:

- измерений и визуального наблюдения параметров спектра различных источников сигнала;
- измерений параметров согласования (S-параметров) 4 или 2-полюсных 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).

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 своем составе анализатор содержит генератор качающейся частоты (ГКЧ), одноканальный приемник. ГКЧ формирует высокостабильный по амплитуде сигнал в полосе частот от 10 МГц до 3,0 ГГц. Приемный тракт анализатора обеспечивает высокую избирательность и высокий динамический диапазон при измерении падающей и отраженной волн. Результат измерений может отображаться как в декартовых координатах, так и на диаграмме Вольперта-Смита.

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 потока 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 оснащен 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.

Анализатор оснащен аккумуляторной батареей, которая позволяет проводить измерения в автономном режиме.

Основные технические характеристики.

| | |
|---|---------------------------------------|
| Диапазон рабочих частот, МГц | от 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, Ом | 50. |
| Геометрические размеры измерительных разъемов 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 разъема моста соответствуют типу N розетка по ГОСТ РВ 51914-2002.

| | |
|---|-----------------|
| Диапазон рабочих частот, МГц | от 10 до 3000. |
| КСВН измерительного входа, не более | 1,05. |
| 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-Z44 (направленный датчик мощности)

| | |
|--|-----------------|
| Диапазон рабочих частот, МГц | от 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 | ± ($f \cdot 10^{-6}$), 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 менее..... | 66. |
| 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 более | 7. |

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, комплект соединительных кабелей, комплект технической документации фирмы изготовителя, программное обеспечение, методика поверки.

Поверка

Поверка анализатора проводится в соответствии с документом «Анализатор спектра FSH3. 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 $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ Гц); генератор сигналов высокочастотный Г4-79 (диапазон частот от 1,78 ГГц до 2,56 ГГц, погрешность установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ Гц); генератор сигналов высокочастотный Г4-80 (диапазон частот от 2,56 ГГц до 4,0 ГГц, погрешность установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ Гц); 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 анализатора спектра R&S FSH3 с опциями FSH-Z2; FSH-K2; FSH-K3; FSH-Z44 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.», Германия.
Mühlendorfstrasse 15, D-81671 München, 801469

От заявителя:
Директор ООО «Амотек Технолоджи»



В. Мочалов