Приложение к свидетельству № _____ лист № 1
об утверждении типа средств измерений всего листов 6

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»	Начальник ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ
_____ М.В. Балаханов	_____ С. Донченко
«9» 04 2009 г.	«9» 04 2009 г.

Анализаторы спектра R&S FSH4/8	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 41876-09 Взамен № _____

Выпускаются по технической документации фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия.

Назначение и область применения

Анализаторы спектра R&S FSH4/8 (далее - анализаторы) предназначены для:

измерений и визуального наблюдения составляющих спектра (частоты и уровня) периодически повторяющихся сигналов и стационарных шумов;

измерений мощности электромагнитных колебаний (с помощью измерительных преобразователей мощности FSH-Z1; FSH-Z14; FSH-Z18; FSH-Z44);

векторного анализа цепей (опция FSH-K42).

Анализаторы применяются для настройки, регулировки и испытаний различных радиотехнических устройств.

Описание

Принцип действия анализаторов основан на методе последовательного анализа сигнала. Анализаторы представляют собой автоматически или вручную перестраиваемые супергетеродинные приемники с индикацией выходных сигналов.

Анализаторы обеспечивают 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 четырехполюсников; измерение скалярных характеристик передачи двухпортовых цепей; измерение скалярных характеристик затухания отраженного сигнала; векторного анализа цепей; измерение расстояния до повреждения кабеля; управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера, автоматическое тестирование и самодиагностирование.

Для измерений мощности электромагнитных колебаний анализаторы комплектуются измерительными преобразователями мощности FSH-Z1, FSH-Z14, FSH-Z18, FSH-Z44, которые позволяют проводить измерения в диапазоне частот от 10 МГц до 18 ГГц. Принцип действия измерительных преобразователей 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)) для направленных преобразователей FSH-Z14,

FSH-Z44 мощности и в одном направлении (в нагрузку) для преобразователей поглощаемой мощности FSH-Z1 и FSH-Z18. Выделенное напряжение преобразовывается в цифровую форму для выдачи на цифровое табло (индикатор), в линейном и (или) логарифмическом масштабах.

Конструктивно анализатор выполнен в виде переносного моноблока.

Основные технические характеристики

Наименование характеристик	Значения характеристик
Диапазон рабочих частот, Гц: для моделей FSH4 со встроенным мостом КСВН для остальных моделей FSH4 для моделей FSH8 со встроенным мостом КСВН для остальных моделей FSH8	 от $1 \cdot 10^5$ до $3{,}6 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $3{,}6 \cdot 10^9$ от $1 \cdot 10^5$ до $8 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $8 \cdot 10^9$
Номинальное значение полос пропускания на уровне минус 3 дБ, кГц	от 0,01 до 3000 (дискретно с шагом 1, 3)
Пределы допускаемой относительной погрешности установки номинальных значений полос пропускания, %: в полосе пропускания от 10 Гц до 300 кГц в полосе пропускания более 300 кГц	 5 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты входного синусоидального сигнала 1 ГГц, Гц	± 2
Значения уровня фазовых шумов на частоте 500 МГц при отстройке от несущей, дБн/Гц, не более: 30 кГц 100 кГц 1 МГц	 минус 95 минус 100 минус 120
Значения среднего уровня собственных шумов на входе 50 Ом в полосе пропускания 100 Гц, приведенной к 1 Гц, ослаблении 0 дБ, на частотах, дБмВт, не более: предусилитель ВЫКЛ. от 9 до 100 кГц от 100 кГц до 1 МГц от 1 до 10 МГц от 10 МГц до 2 ГГц от 2 до 3,6 ГГц от 3,6 до 5 ГГц от 5 до 6,5 ГГц от 6,5 до 8 ГГц предусилитель ВКЛ. от 100 кГц до 1 МГц от 1 до 10 МГц от 10 МГц до 1 ГГц от 1 до 2 ГГц от 2 до 5 ГГц от 5 до 6,5 ГГц от 6,5 до 8 ГГц	 минус 108 минус 115 минус 136 минус 141 минус 138 минус 142 минус 140 минус 136 минус 133 минус 157 минус 161 минус 159 минус 155 минус 151 минус 147

Наименование характеристик	Значения характеристик
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 дБмВт, ослаблении 0 дБ, на частотах, дБн, не более: до 300 МГц от 300 МГц до 3,6 ГГц от 3,6 до 8 ГГц	 минус 54 минус 60 минус 46
Точка пересечения со второй гармоникой, на частотах, дБмВт: от 20 МГц до 1,5 ГГц от 1,5 до 3 ГГц от 3 до 4 ГГц	 40 30 20
Уровень внутренних паразитных составляющих (нагрузка на входе 50 Ом, полоса пропускания менее 30 кГц, ВЧ аттенюатор выкл., следящий генератор выкл.), дБм, не более	минус 90
Уровень паразитных составляющих, вызванных внутренними гетеродинами в диапазоне частот, дБн, не более: до 3,6 ГГц более 3,6 ГГц	 минус 60 минус 54
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня (при доверительной вероятности 95%) на частотах, дБ: от 10 МГц до 3,6 ГГц от 3,6 до 8 ГГц	 1,0 1,5
Значение нелинейности отображения уровня в диапазоне от 0 до 50 дБ, дБ, не более	0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности из-за переключения входного аттенюатора, дБ	± 0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности из-за переключения полос пропускания, дБ	± 0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки опорного уровня, дБ	± 0,1
КСВН входа, на частотах, не более: от 100 кГц до 1 ГГц от 1 до 6 ГГц от 6 до 8 ГГц	 1,5 2 3
Диапазон частот встроенного следящего генератора, МГц: для FSH4 для FSH8	 от 0,1 до 3600 от 0,1 до 8000
Диапазон выходных уровней следящего генератора, дБм	от минус 40 до 0 с шагом 1

Наименование характеристик	Значения характеристик
КСВН выхода следящего генератора на частотах, не более: для FSH4 от 100 кГц до 1 ГГц от 1 до 3,6 ГГц для FSH8 от 100 кГц до 1 ГГц от 1 до 6 ГГц от 6 до 8 ГГц	 1,5 2 1,5 2 3
опции FSH-Z1, FSH-Z14, FSH-Z18, FSH-Z44	
Диапазон рабочих частот, ГГц: FSH-Z1 FSH-Z18 FSH-Z14 FSH-Z44	 от $1 \cdot 10^{-2}$ до 8 от $1 \cdot 10^{-2}$ до 18 от $2{,}5 \cdot 10^{-2}$ до 1 от 0,2 до 4
Диапазон измерений мощности, Вт: FSH-Z1, FSH-Z18 FSH-Z14, FSH-Z44	 от $2 \cdot 10^{-10}$ до $2 \cdot 10^{-1}$ от $3 \cdot 10^{-2}$ до 300
КСВН входа в диапазоне частот, не более: FSH-Z1 от 10 до 30 МГц от 30 МГц до 2,4 ГГц от 2,4 до 8,0 ГГц FSH-Z18 от 10 до 30 МГц от 30 МГц до 2,4 ГГц от 2,4 до 8,0 ГГц FSH–Z14 (при нагрузке 50 Ом) FSH–Z44 (при нагрузке 50 Ом) от 200 МГц до 3,0 ГГц от 3 до 4,0 ГГц	 1,15 1,13 1,20 1,15 1,13 1,20 1,06 1,07 1,12
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности, %: FSH-Z1, FSH-Z18 (при температуре от 15 до 35 °С) от 10 МГц до 8 ГГц FSH–Z14 (при температуре от 18 до 28 °С) от 25 до 40 МГц от 40 МГц до 1 ГГц FSH–Z44 (при температуре от 18 до 28 °С) от 200 до 300 МГц от 300 МГц до 4 ГГц	 ± 2,3 ± 4,0 ± 3,2 ± 4,0 ± 3,2
опция FSH-K42	
Диапазон частот, МГц: для FSH4 для FSH8	 от 0,3 до 3600 от 0,3 до 8000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения $\lvert S_{11} \rvert$, $\lvert S_{22} \rvert$, для диапазона модуля коэффициента отражения $\lvert S_{11} \rvert$, $\lvert S_{22} \rvert$, дБ[1]:	

Наименование характеристик	Значения характеристик
от 0 до 15 дБ от 15 до 25 дБ от 25 до 30 дБ [1] Характеристики приведены для уровня мощности выходного сигнала 0 дБм, полосы ПЧ – 100 Гц и ослаблении ступенчатого аттенюатора 10 дБ.	± 0,5 ± 1,2 ± 2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения $\|S_{11}\|$, $\|S_{22}\|$,. для диапазона модуля коэффициента отражения $\|S_{11}\|$, $\|S_{22}\|$, °[1]: от 0 до 15 дБ от 15 до 25 дБ от 25 до 30 дБ	± 3 ± 6 ± 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи $\|S_{21}\|$, $\|S_{12}\|$, для диапазона модуля коэффициента передачи $\|S_{21}\|$, $\|S_{12}\|$, дБ[1]: от 0 до 50 дБ	± 0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи $\|S_{21}\|$, $\|S_{12}\|$, для диапазона модуля коэффициента передачи $\|S_{21}\|$, $\|S_{12}\|$, °[1]: от 0 до 50 дБ	± 3
Потребляемая мощность, ВА, не более	12
Габаритные размеры (длина х ширина х высота), мм, не более	192х145х300
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

Знак утверждения типа наносится на титульный лист технической документации фирмы – изготовителя и на лицевую панель анализаторов в виде наклейки.

Комплектность

В комплект поставки входят: анализатор спектра R&S FSH4 (или R&S FSH8) по заказу; измерительные преобразователи мощности FSH-Z1; FSH–Z18; FSH–Z14; FSH-Z44, опция FSH-K42 - по отдельному заказу; комплект технической документации фирмы-изготовителя; программное обеспечение; методика поверки.

Поверка

Поверка анализаторов проводится в соответствии с документом «Анализаторы спектра R&S FSH4/8 фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG », Германия. Методика поверки», утверждённым начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ и руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в апреле 2009 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122 (диапазон частот от $1 \cdot 10^{-9}$ до 2 МГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$), генератор сигналов высокочастотный Г4-102 (диапазон частот от 0,1 до 50 МГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты ± 1 %), генератор сигналов высокочастотный Г4-139 (диапазон частот от 0,5 до 512 МГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$), генератор сигналов высокочастотный Г4-76А (диапазон частот от 0,4 до 1,2 ГГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm 10^{-2}$), генератор сигналов высокочастотный Г4-193 (диапазон частот от 1,0 до 4,0 ГГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm(10^{-2} \cdot f + 10$МГц), где f – установленная частота), генератор сигналов высокочастотный Г4-81 (диапазон частот от 4,0 до 5,6 ГГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты ± 0,5 %), генератор сигналов высокочастотный Г4-111 (диапазон частот от 6 до 17,85 ГГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm 10^{-2}$), ваттметр поглощаемой мощности М3-51 (диапазон частот от 0,02 до 17,85 ГГц, диапазон измерения мощности от 1 мкВт до 10 мВт), частотомер электронно-счетный Ч3-66 (диапазон измеряемых частот от 10 Гц до 37,5 ГГц; уровень входных сигналов от 0,02 до 10 мВт, пределы допускаемой относительной погрешности по частоте встроенного кварцевого генератора $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ за 1 год), вольтметр переменного тока В3-63 (диапазон измерений напряжения от 0,01 до 100 В, пределы допускаемой погрешности измерений ± (0,4÷2,5) %), набор мер КСВН и полного сопротивления 1-го разряда ЭК9-140 (диапазон частот от 0,02 до 4 ГГц), набор мер полного и волнового сопротивления 1-го разряда ЭК9-145 (диапазон частот от 4 до 18 ГГц), измеритель КСВН панорамный Р2-83 (диапазон частот от 0,1 до 18 ГГц,), измеритель комплексных коэффициентов передачи Р4-11(диапазон частот от 1 МГц до 1,25 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений КСВН ± (3 $К_{ст}$) %, $К_{ст}$ – измеренное значение КСВН), ступенчатый аттенюатор Agilent 8496H (диапазон частот до 18 ГГц, ослабление от 0 до 110 дБ), установка для измерений ослабления и фазового сдвига образцовая ДК1-16 (диапазон рабочих частот от 0,01 до 18 ГГц, диапазон измеряемых ослаблений от 0 до 140 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления ± 0,25 дБ).

Межповерочный интервал – 1 год.

Нормативные и технические документы

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Заключение

Тип анализаторов спектра R&S FSH4/8 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель

Фирма «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия.
Представительство в России: 125047, г. Москва, 1-я Брестская, д. 29.
Тел.: +7 (495) 981-3560, +7 (495) 981-3565.

От заявителя
Директор по маркетингу и оперативному управлению
ООО «РОДЕ и ШВАРЦ РУС» О.Г. Позднякова