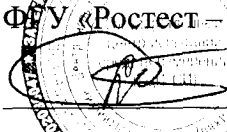


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
Зам. Генерального директора
ФГУ «Ростест – Москва»

А.С. Евдокимов
« 5 июля 2009 » 2009 г.

Анализаторы спектра R&S FSP3, R&S FSP7, R&S FSP13, R&S FSP30, R&S FSP40	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>26744-09</u> Взамен № <u>26744-04</u>
---	---

Выпускаются по технической документации фирмы “Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG”, Германия.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализаторы спектра R&S FSP3, R&S FSP7, R&S FSP13, R&S FSP30, R&S FSP40 (далее по тексту – анализаторы) предназначены для измерений и визуального наблюдения составляющих спектра периодически повторяющихся сигналов и стационарных шумов. Анализаторы применяются в сервисных центрах, научно-исследовательских лабораториях, в производстве, при установке, наладке и вводе в эксплуатацию различного радиооборудования, при проведении работ по изучению электромагнитной обстановки.

ОПИСАНИЕ

Анализаторы спектра R&S FSP3, R&S FSP7, R&S FSP13, R&S FSP30, R&S FSP40 представляют собой автоматически или вручную перестраиваемые супергетеродинные приемники с микропроцессорным управлением. Принцип работы анализаторов основан на гетеродинном переносе исследуемого сигнала на промежуточную частоту (ПЧ) и последующей его обработке с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) с блоком цифровой обработки (БЦО). Анализаторы работают под управлением встроенного компьютера с операционной системой Windows XP и допускают проведение автоматических измерений частотных и амплитудных параметров спектра сигналов как в штатном режиме, так и, с помощью дополнительных программных опций, в режиме специальных измерений параметров фазового шума, аналоговых модуляций, беспроводных систем связи. Полученные на приборах спектрограммы могут быть записаны в различных форматах во внутреннюю память, на внешний носитель, а также переданы на компьютер через интерфейс.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде настольного моноблока на базе персонального компьютера, объединяющего в своем составе высокочастотную, низкочастотную части и АЦП с БЦО. На лицевой панели анализаторов находятся жидкокристаллический индикатор диагональю 21 см, кнопки управления, дисковод 3,5", входной СВЧ разъем, разъемы для подключения пробников, клавиатуры PS/2. На задней панели находятся гнезда для подключения питающего напряжения, разъемы интерфейсов GPIB, RS-232, USB, VGA, LPT, выход и вход внутренней/внешней опорной частоты, разъем питания источника шума. В зависимости от установленных опций предусмотрены: выход СВЧ генератора, разъемы внешних смесителей, разъем для подключения наушников, устройство для работы с картами флэш-памяти, интер-

фейс LAN, выход промежуточной частоты 20,4 МГц, разъемы для управления внешним генератором, входы сигналов запуска, входы для модуляции следящего генератора.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристик	Значения характеристик	
Диапазон частот: R&S FSP3 R&S FSP7 R&S FSP13 R&S FSP30 R&S FSP40	20 Гц ¹ / 9 кГц – 3 ГГц 20 Гц ¹ / 9 кГц – 7 ГГц 20 Гц ¹ / 9 кГц – 13,6 ГГц 20 Гц ¹ / 9 кГц – 30 ГГц 20 Гц ¹ / 9 кГц – 40 ГГц	
Номинальное значение частоты опорного кварцевого генератора	10 МГц	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности частоты опорного генератора ² , $\delta_{оп}$	$\pm 1 \times 10^{-6}$	
	с опцией термостатированного генератора опорной частоты R&S FSP-B4	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности частоты опорного генератора в рабочем диапазоне температур	$\pm 1 \times 10^{-6}$	
	с опцией R&S FSP-B4	$\pm 1 \times 10^{-8}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты $F_{изм}$ в режиме частотомера (при отношении сигнал/шум не менее 25 дБ)	$\pm(\delta_{оп} \times F_{изм} + R)$	
Разрешение частотомера, R	0,1 Гц; 1 Гц; 10 Гц, 100 Гц, 1 кГц; 10 кГц	
Диапазон полос обзора	0 Гц; 10 Гц – полный диапазон частот	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки полосы обзора	$\pm 0,1\%$	
Уровень фазовых шумов на несущей частоте 1 ГГц, при отстройке от несущей, не более	1 кГц 10 кГц 100 кГц 1 МГц	минус 100 дБн/Гц минус 106 дБн/Гц минус 110 дБн/Гц минус 120 дБн/Гц
Диапазон перестройки фильтров полосы пропускания ПЧ, RBW	10 Гц – 10 МГц (с шагом 1-3) 1 Гц – 30 кГц (с шагом 1-3)-фильтры БПФ 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц - фильтры электромагнитной совместимости (ЭМС)	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки ширины полос пропускания ПЧ по уровню минус 3 дБ, при RBW	10 Гц – 100 кГц	$\pm 3\%$
	300 кГц – 3 МГц	$\pm 10\%$
	10 МГц	от -30 % до 10 %
Пределы допускаемой относительной погрешности установки ширины полос пропускания ПЧ по уровню минус 6 дБ, при RBW	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц	$\pm 3\%$
Коэффициент прямоугольности фильтров полосы пропускания (по уровням минус 60 дБ и минус 3 дБ), при RBW, не более:	10 Гц – 100 кГц	5:1
	300 кГц – 3 МГц	15:1
	10 МГц	7:1

¹ Опция расширения диапазона частот R&S FSP-B29

² При температуре $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$

Коэффициент прямоугольности фильтров ЭМС (по уровням минус 60 дБ и минус 6 дБ), не более	5:1	
Диапазон перестройки полос видеофильтра	1 Гц – 10 МГц (с шагом 1-3)	
Диапазон измеряемых уровней	от среднего уровня шумов до +30 дБмВт	
Средний уровень собственных шумов при полосе пропускания 10 Гц, не более:	<p>на частоте 9 кГц на частоте 100 кГц на частоте 1 МГц в диапазоне частот от 10 МГц до 1 ГГц в диапазоне частот от 1 ГГц до 3 ГГц в диапазоне частот от 3 ГГц до 7 ГГц в диапазоне частот от 7 ГГц до 13,6 ГГц в диапазоне частот от 13,6 ГГц до 22 ГГц в диапазоне частот от 22 ГГц до 30 ГГц в диапазоне частот от 13,6 ГГц до 30 ГГц в диапазоне частот 30 ГГц до 40 ГГц</p>	
на частоте 9 кГц	минус 95 дБмВт	
на частоте 100 кГц	минус 100 дБмВт	
на частоте 1 МГц	минус 120 дБмВт	
в диапазоне частот от 10 МГц до 1 ГГц	минус 142 дБмВт (для R&S FSP3)	
в диапазоне частот от 1 ГГц до 3 ГГц	минус 140 дБмВт (для R&S FSP7/13/30/40)	
в диапазоне частот от 3 ГГц до 7 ГГц	минус 140 дБмВт (для R&S FSP3)	
в диапазоне частот от 7 ГГц до 13,6 ГГц	минус 138 дБмВт (для R&S FSP7/13/30/40)	
в диапазоне частот от 13,6 ГГц до 22 ГГц	минус 138 дБмВт (для R&S FSP7)	
в диапазоне частот от 22 ГГц до 30 ГГц	минус 135 дБмВт (для R&S FSP13/30/40)	
в диапазоне частот от 13,6 ГГц до 30 ГГц	минус 132 дБмВт	
в диапазоне частот 30 ГГц до 40 ГГц	минус 120 дБмВт (для R&S FSP30)	
в диапазоне частот от 10 МГц до 2 ГГц	минус 115 дБмВт (для R&S FSP30)	
в диапазоне частот от 2 ГГц до 7 ГГц	минус 120 дБмВт (для R&S FSP40)	
на частоте 20 Гц	минус 112 дБмВт (для R&S FSP40)	
на частоте 100 Гц		
на частоте 1 кГц		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня сигнала минус 30 дБмВт на частоте 128 МГц	с опцией предварительного усилителя R&S FSP-B25	минус 152 дБмВт минус 150 дБмВт
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня на частоте 128 МГц в диапазоне частот, не более	с опцией R&S FSP-B29	минус 58 дБмВт минус 75 дБмВт минус 85 дБмВт
от 9 кГц до 50 кГц	опорный уровень минус 20 дБмВт, ослабление входного аттенюатора 10 дБ, RBW = 10 кГц	±0,2 дБ
от 50 кГц до 3 ГГц		
от 3 ГГц до 7 ГГц		
от 7 ГГц до 13,6 ГГц		
от 13,6 ГГц до 30 ГГц		
от 30 ГГц до 40 ГГц		
до 9 кГц		
от 10 МГц до 3 ГГц		
от 3 ГГц до 7 ГГц		
Диапазон установки опорного уровня	(от минус 130 до + 30) дБмВт с шагом 0,1 дБ	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки опорного уровня при фиксированном значении ослабления входного аттенюатора	± 0,2 дБ	

Диапазон и шаг перестройки аттенюатора СВЧ	от 0 дБ до 70 дБ через 10 дБ	
	с опцией R&S FSP-B25	от 0 дБ до 75 дБ через 5 дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня из-за переключения ослабления входного аттенюатора (на частоте 128 МГц)	$\pm 0,2$ дБ	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня из-за переключения полосы пропускания относительно RBW = 10 кГц, при RBW	10 Гц – 100 кГц 300 кГц – 10 МГц 1 Гц – 3 кГц (фильтры БПФ)	$\pm 0,1$ дБ $\pm 0,2$ дБ $\pm 0,2$ дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня из-за нелинейности шкалы (при отношении сигнал/шум не менее 16 дБ)	при RBW \leq 100 кГц в диапазоне от 0 дБ до минус 70 дБ	$\pm 0,2$ дБ
	в диапазоне от минус 70 дБ до минус 90 дБ	$\pm 0,5$ дБ
	при RBW \geq 300 кГц в диапазоне от 0 дБ до минус 50 дБ	$\pm 0,2$ дБ
	в диапазоне от минус 50 до минус 70 дБ	$\pm 0,5$ дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня в диапазоне частот от 50 кГц до 3 ГГц	в диапазоне от минус 70 дБ до 0 дБ относительно опорного уровня, при отношении сигнал/шум не менее 16 дБ, RBW \leq 100 кГц	$\pm 0,5$ дБ
Интермодуляционные искажения 3-го порядка при уровне сигналов на смесителе минус 30 дБмВт и сдвигом по частоте не менее $5 \times$ RBW или 10 кГц (что больше), в диапазоне частот, не более	20 МГц – 200 МГц	минус 70 дБн минус 74 дБн минус 80 дБн минус 80 дБн минус 76 дБн минус 80 дБн минус 80 дБн
	200 МГц – 3 ГГц	
	3 ГГц – 7 ГГц	
	7 ГГц – 13,6 ГГц	
	13,6 ГГц – 30 ГГц	FSP30
	30 ГГц – 40 ГГц	FSP40
Гармонические искажения 2-го порядка при уровне сигнала на смесителе минус 10 дБмВт, в диапазоне частот, не более	до 100 МГц 100 МГц – 1,5 ГГц свыше 1,5 ГГц	минус 35 дБн минус 45 дБн минус 90 дБн
Негармонические искажения при уровне сигнала на смесителе минус 10 дБмВт и отстройке от несущей не менее 100 кГц, в диапазоне частот, не более	до 7 ГГц 7 ГГц – 13,6 ГГц 13,6 ГГц – 30 ГГц	минус 70 дБн минус 64 дБн минус 56 дБн
Уровень сигналов комбинационных частот, не более	вход заглушен, аттенюатор 0 дБ, частота не менее 1 МГц	минус 103 дБмВт
Входное сопротивление анализатора	50 Ом	
КСВН входа (аттенюатор СВЧ 10 дБ) в диапазоне частот, не более	до 3 ГГц 3 ГГц – 7 ГГц 7 ГГц – 13 ГГц 13 ГГц – 40 ГГц	1,5 2,0 2,5 3,0
Разъем СВЧ входа:	R&S FSP3/7/13 R&S FSP30 R&S FSP40	N-тип «розетка» N-тип и 3,5 мм «розетки» N-тип и 2,92 мм «розетки»

Характеристики следящего генератора (опция R&S FSP-B9)		
Диапазон частот сигнала	от 9 кГц до 3,0 ГГц	
Диапазон уровней сигнала	от минус 30 дБмВт до 0 дБмВт	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности выходного уровня сигнала 0 дБмВт на частоте 128 МГц	± 1,0 дБ	
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня, не более	уровень 0 дБм в диапазоне частот 100 кГц – 2 ГГц	± 1,0 дБ
	уровень (минус 25 – 0) дБм в диапазоне частот 9 кГц – 3 ГГц	± 3,0 дБ
Разъем СВЧ выхода:	N-тип «розетка»	

Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики

Рабочие условия эксплуатации	Температура (+5 – +40) °С	
	Относительная влажность воздуха (40 – 95) %	
Условия хранения и транспортирования	Температура (минус 40 – +70) °С	
	Относительная влажность воздуха не более 95 %	
Масса, не более	R&S FSP3	10,5 кг
	R&S FSP7	11,3 кг
	R&S FSP13/30/40	12 кг
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина)	412 мм × 197 мм × 417 мм	
Питание от сети переменного тока	(100 – 240) В; (50 – 400) Гц	
Потребляемая мощность	R&S FSP3	70 Вт
	R&S FSP7	120 Вт
	R&S FSP13/30/40	150 Вт
Питание от напряжения постоянного тока	опция R&S FSP-B30	(10 – 28) В
Время прогрева	15 мин	

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и лицевую панель прибора типографским способом или специальным штампом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

Наименование	Количество
Анализатор спектра R&S FSP3, R&S FSP7, R&S FSP13, R&S FSP30, R&S FSP40	в соответствии с заказом
Опция R&S FSP-B4 – термостатированный генератор опорной частоты	в соответствии с заказом
Опция R&S FSP-B29 – расширения диапазона частот до 20 Гц	в соответствии с заказом
Опция R&S FSP-B25 – предварительный усилитель	в соответствии с заказом
Опция R&S FSP-B9 – следящий генератор	в соответствии с заказом
Опция R&S FSP-B30 – питание от напряжения постоянного тока	в соответствии с заказом
Набор коаксиальных переходов	1
Сетевой шнур	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1
Упаковочная тара	1

ПОВЕРКА

Поверка анализаторов спектра R&S FSP3, R&S FSP7, R&S FSP13, R&S FSP30, R&S FSP40 проводится в соответствии с документом “Анализаторы спектра R&S FSP3, R&S FSP7, R&S FSP13, R&S FSP30, R&S FSP40 Методика поверки МП РТ 1403-2009, утвержденной ГЦИ СИ “Ростест - Москва” в июне 2009 г. и входящей в комплект поставки.

Основные средства поверки и вспомогательное оборудование:

- Стандарт частоты Ч1-50
 $F = 5 \text{ МГц}, \delta F \leq \pm 1 \times 10^{-10}$
- Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64
Диапазон частот 0,005 Гц – 1500 МГц, погрешность при внешнем опорном сигнале со стандарта Ч1-50 $\delta_{f,T} \leq \pm 5 \times 10^{-10} + 10^{-9} / \tau_{\text{счета}}$
- Генератор сигналов СВЧ R&S SMF100A
Диапазон частот (1 – 43,5) ГГц (опция SMF-B144);
Диапазон установки уровня (минус120 – 12) дБмВт;
Уровень гармоник не более минус50 дБн
- Генератор сигналов R&S SMA100A
Диапазон частот 9 кГц – 6 ГГц; Диапазон частот НЧ 0,1 Гц – 1 МГц
Диапазон установки уровня (минус120 – 16) дБмВт
Уровень гармоник не более минус30 дБн
- Генератор сигналов Г4-201/1;
диапазон частот (0,1 – 2560) МГц,
уровень фазового шума на частоте 1 ГГц:
при отстройке $\pm 1 \text{ кГц}$ не более минус 105 дБн/Гц,
при отстройке $\pm 10 \text{ кГц}$ не более минус 130 дБн/Гц,
при отстройке $\pm 100 \text{ кГц}$ не более минус 140 дБн/Гц,
при отстройке $\pm 1 \text{ МГц}$ не более минус145 дБн/Гц

- Комплект аттенуаторов TRI-50N
в диапазоне ослаблений (0 – 80) дБ аттестован с погрешностью установки ослабления $\pm 0,1$ дБ на частоте 128 МГц.
- Ваттметр СВЧ R&S NRP с преобразователями измерительными
NPR-Z21: диапазон частот (0,01 – 18) ГГц, динамический диапазон (2×10^{-10} – 2×10^{-1}) Вт, аттестован с погрешностью измерения мощности $\leq \pm 1,6$ % на частоте 128 МГц, погрешность измерения мощности $\leq \pm 6$ % в остальном диапазоне
NPR-Z51: диапазон частот (0 – 18) ГГц, динамический диапазон (10^{-6} – 10^{-1}) Вт, аттестован с погрешностью измерения мощности $\leq \pm 4$ % в диапазоне частот (0 – 3) ГГц погрешность измерения мощности $\leq \pm 6$ % в остальном диапазоне
NPR-Z55: диапазон частот (0 – 40) ГГц, динамический диапазон (10^{-6} – 10^{-1}) Вт, погрешность измерения мощности $\leq \pm 10$ %
- Анализатор электрических цепей векторный ZVA40
Диапазон частот 10 МГц – 40 ГГц
Погрешность измерения обратных потерь не более $\pm 0,4$ дБ.
- Фильтры нижних частот: (32-53) МГц, (86 – 152) МГц, (390 – 600) МГц, (620 – 1000) МГц из комплекта P3-34.
- Фильтры с частотой среза 10,2 ГГц и 18 ГГц из комплекта G4-111.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия".
2. Техническая документация фирмы "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип "Анализаторы спектра R&S FSP3, R&S FSP7, R&S FSP13, R&S FSP30, R&S FSP40 " утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия.
Представительство в России: 109017 Москва, 1-й Казачий пер., 7.
Тел.: (495) 981-3560. Факс: (495) 981-3565

Директор по маркетингу и оперативному управлению
ООО «РОДЕ и ШВАРЦ РУС»

 О. Г. Позднякова