

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГИИИ МО РФ

С.И. Донченко

2008 г.



Анализаторы сигналов
R&S FSQ3/8/26/40

Внесены в Государственный реестр
средств измерений
Регистрационный № 39091-08
Взамен №

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

Назначение и область применения

Анализаторы сигналов R&S FSQ3/8/26/40 (далее – анализаторы) предназначены для измерений амплитудно-частотных характеристик и параметров спектра радиотехнических сигналов, выделения информационных составляющих из модулированных сигналов. Анализаторы применяются для автоматизации измерений и расчетов при проведении специальных исследований и контроле радиотехнических средств и систем.

Описание

Принцип действия анализаторов основан на методе последовательного анализа сигнала. Анализаторы представляют собой автоматически или вручную перестраиваемые супергетеродинные приемники с последующей оцифровкой сигналов аналогово-цифровым преобразователем (АЦП) с блоком цифровой обработки (БЦО). Измерения и дальнейшая обработка информации осуществляются программным путем на базе вычислительной платформы x86.

Конструктивно анализатор выполнен в виде моноблока на базе персонального компьютера, объединяющего в своем составе высокочастотную, низкочастотную части, АЦП с БЦО. В анализаторе организован интерактивный способ взаимодействия с пользователем на базе операционной системы Microsoft Windows XP Embedded при задании режимов работы и отображения измерительной информации.

С применением опций анализаторы способны проводить измерения GSM/EDGE, коэффициента шума и усиления, фазового шума, 3 GPP BTS/NodeB FDD, UE FDD, 3 GPP HSDPA BTS, Bluetooth, CDMA2000, в том числе тестирование базовой станции, измерения WLAN, WiMAX, демодуляцию квадратурных составляющих I/Q, измерения с помощью датчиков мощности NRP.

Результаты измерений отображаются на встроенным цветном дисплее диагональю 21 см с разрешением 800 x 600 элементов (SVGA). Имеются разъемы подключения клавиатуры PS/2, манипулятора мышь PS/2, наушников (jack 3,5 10 Ом), интерфейсов IEEE-488.2, RS-232, LPT, USB, LAN 10/100 BaseT, 24 Bit I/O, внешнего VGA монитора, дополнительно предусмотрены аналоговые входы модуляции, низкочастотные входы I и Q составляющих, выходной аттенюатор следящего генератора, интерфейсы управления внешним генератором, электронный аттенюатор, предусилители и разъемы для внешних смесителей. Предусмотрена возможность сохранения данных измерений на внутреннем жестком диске, а так же с использованием интерфейсов. Управление анализатором может осуществляться с персонального компьютера или органов управления анализатора.

Основные технические характеристики.

Основные технические характеристики анализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристик	Значения характеристик	
Диапазон рабочих частот (f_c):		
R&S FSQ3	от 20 Гц до 3,6 ГГц	
R&S FSQ8	от 20 Гц до 8 ГГц	
R&S FSQ26	от 20 Гц до 26,5 ГГц	
R&S FSQ40	от 20 Гц до 40 ГГц	
Полоса обзора:		
R&S FSQ3	0 Гц, от 20 Гц до 3,6 ГГц	
R&S FSQ8	0 Гц, от 20 Гц до 8 ГГц	
R&S FSQ26	0 Гц, от 20 Гц до 26,5 ГГц	
R&S FSQ40	0 Гц, от 20 Гц до 40 ГГц	
Частота опорного генератора, МГц	10	
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты опорного генератора (δ_{OG})	$\pm 2,8 \cdot 10^{-7}$	
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты опорного генератора за год (δ_{OG}) с опцией FSU-B4	$\pm 8 \cdot 10^{-8}$	
Тип входного тракта:		
R&S FSQ3	N female (совместим с Тип III по ГОСТ Р В 51914-2002)	
R&S FSQ8		
R&S FSQ26	APC 3,5 mm (совместим с Тип IX по ГОСТ Р В 51914-2002); N female	
R&S FSQ40	APC 2,9 mm (совместим с Тип IX по ГОСТ Р В 51914-2002 в диапазоне частот от 0 Гц до 26,5 ГГц); N female	
KCBH входа в диапазоне частот, не более:		
R&S FSQ3	от 20 Гц до 3,6 ГГц	1,5
R&S FSQ8	от 20 Гц до 3,6 ГГц	1,5
	от 3,6 до 8 ГГц	2,0
R&S FSQ26	от 20 Гц до 3,6 ГГц	1,5
	от 3,6 до 18 ГГц	1,8
	от 18 до 26,5 ГГц	2,0
R&S FSQ40	от 20 Гц до 3,6 ГГц	1,5
	от 3,6 до 18 ГГц	1,8
	от 18 до 26,5 ГГц	2,0
	от 26,5 до 40 ГГц	2,5
Диапазон значений ослабления входного аттенюатора (с шагом 5 дБ), дБ	от 0 до 75	
Диапазон перестройки фильтров полосы пропускания ПЧ с шагом 1/2/3/5	от 10 Гц до 20 МГц, 50 МГц	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки ширины полосы пропускания ПЧ по уровню минус 3 дБ при полосе пропускания, %:		

от 10 Гц до 100 кГц	± 3	
от 100 кГц до 5 МГц	± 10	
10 МГц	от минус 30 до 10	
20 МГц	от минус 20 до 20	
50 МГц (на несущих частотах от 20 Гц до 3,6 ГГц)	от минус 20 до 20	
50 МГц (на несущих частотах более 3,6 ГГц)	от минус 30 до 100	
Коэффициент прямоугольности (по уровням минус 3 дБ и минус 60 дБ) при полосе пропускания ПЧ, не более:		
от 10 Гц до 100 кГц	6	
от 200 кГц до 2 МГц	12	
от 3 до 10 МГц	7	
20 МГц, 50 МГц	6	
Ширина полосы пропускания фильтров электромагнитной совместимости (ЭМС)	200 Гц; 9; 120 кГц	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки ширины полосы пропускания фильтров ЭМС по уровню минус 6 дБ, %	± 3	
Коэффициент прямоугольности фильтров ЭМС (по уровням минус 3 и минус 60 дБ), не более	6	
Диапазон перестройки полосы пропускания фильтров быстрого преобразования Фурье (БПФ) с шагом 1/2/3/5	от 1 Гц до 30 кГц	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки ширины полосы пропускания фильтров БПФ по уровню минус 3 дБ, %	± 5	
Коэффициент прямоугольности фильтров БПФ по уровням минус 3 и минус 60 дБ, не более	3	
Диапазон перестройки видеофильтров с шагом 1/2/3/5	от 1 Гц до 30 МГц	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты f_c , Гц	± ($\delta_{0r} \cdot f_c + \frac{1}{2}$ значения последнего индицируемого разряда)	
Максимальный измеряемый уровень мощности (по данным фирмы-изготовителя), при значении ослабления входного аттенюатора, дБм:		
от 0 до 5 дБ	20	
от 10 до 75 дБ	30	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного синусоидального сигнала, в диапазоне частот, дБ:		
R&S FSQ3	от 20 Гц до 3,6 ГГц при полосе пропускания ПЧ не более 100 кГц	± 0,3
	от 20 Гц до 3,6 ГГц при полосе пропускания ПЧ более 100 кГц	± 0,5
R&S FSQ8	от 20 Гц до 3,6 ГГц при полосе пропускания ПЧ не более 100 кГц	± 0,3
	от 20 Гц до 3,6 ГГц при полосе пропускания ПЧ более 100 кГц	± 0,5
	от 3,6 до 8 ГГц	± 1,2
R&S FSQ26	от 20 Гц до 3,6 ГГц при полосе пропускания ПЧ не более 100 кГц	± 0,3
	от 20 Гц до 3,6 ГГц при полосе пропускания ПЧ более 100 кГц	± 0,5
	от 3,6 до 8 ГГц	± 1,2
	от 8 до 22 ГГц	± 1,5
	от 22 до 26,5 ГГц	± 1,8
R&S FSQ40	от 20 Гц до 3,6 ГГц при полосе пропускания ПЧ не более 100 кГц	± 0,3
	от 20 Гц до 3,6 ГГц при полосе пропускания ПЧ более	± 0,5

	100 кГц	
	от 3,6 до 8 ГГц	± 1,2
	от 8 до 22 ГГц	± 1,5
	от 22 до 40 ГГц	± 1,8
Уровень собственных шумов, дБм/(10 Гц), не более		см. таблицы 2, 3, 4, 5
Точка пересечения с продуктами интермодуляции 3 порядка (TOI) в диапазоне частот, дБм, не менее:		
R&S FSQ3	от 10 до 300 МГц	17
	от 300 МГц до 3,6 ГГц	19
R&S FSQ8	от 10 до 300 МГц	17
	от 300 МГц до 3,6 ГГц	20
	от 3,6 до 8 ГГц	19
R&S FSQ26	от 10 до 300 МГц	17
	от 300 МГц до 3,6 ГГц	22
	от 3,6 до 26,5 ГГц	12
R&S FSQ40	от 10 до 300 МГц	17
	от 300 МГц до 3,6 ГГц	20
	от 3,6 до 40 ГГц	12
Точка пересечения с гармоническими составляющими 2 порядка (SHI) в диапазоне частот, дБм, не менее:		
R&S FSQ3	от 20 Гц до 100 МГц	35
	от 100 до 400 МГц	45
	от 400 до 500 МГц	52
	от 500 МГц до 1 ГГц	45
	от 1 до 1,8 ГГц	35
	от 1,8 до 3 ГГц	80
R&S FSQ8	от 20 Гц до 100 МГц	35
	от 100 до 400 МГц	45
	от 400 до 500 МГц	52
	от 500 МГц до 1 ГГц	45
	от 1 до 1,8 ГГц	35
	от 1,8 до 8 ГГц	80
R&S FSQ26	от 20 Гц до 100 МГц	35
	от 100 до 400 МГц	45
	от 400 до 500 МГц	52
	от 500 МГц до 1 ГГц	45
	от 1 до 1,8 ГГц	35
	от 1,8 до 26,5 ГГц	80
R&S FSQ40	от 20 Гц до 100 МГц	35
	от 100 до 400 МГц	45
	от 400 до 500 МГц	52
	от 500 МГц до 1 ГГц	45
	от 1 до 1,8 ГГц	35
	от 1,8 до 40 ГГц	80
Уровень подавления зеркальных каналов приема первой промежуточной частоты, дБ, не менее		90
Уровень подавления зеркальных каналов приема второй промежуточной частоты в диапазоне частот, дБ, не менее:		
R&S FSQ3	от 20 Гц до 3,6 ГГц	90
R&S FSQ8	от 20 Гц до 3,6 ГГц	90
	от 3,6 до 8 ГГц	70
R&S FSQ26	от 20 Гц до 3,6 ГГц	90
	от 3,6 до 26,5 ГГц	70

R&S FSQ40	от 20 Гц до 3,6 ГГц	90
	от 3,6 до 40 ГГц	70
Уровень подавления зеркальных каналов приема третьей промежуточной частоты в диапазоне частот, дБ, не менее:		
R&S FSQ3	от 20 Гц до 3,6 ГГц	90
R&S FSQ8	от 20 Гц до 3,6 ГГц	90
	от 3,6 до 8 ГГц	70
R&S FSQ26	от 20 Гц до 3,6 ГГц	90
	от 3,6 до 26,5 ГГц	70
R&S FSQ40	от 20 Гц до 3,6 ГГц	90
	от 3,6 до 40 ГГц	70
Уровень подавления каналов приема первой промежуточной частоты, дБ, не менее		90
Уровень подавления каналов приема второй промежуточной частоты, дБ, не менее		70
Диапазон частот следящего генератора (опция FSQ-B9), МГц		от 0,1 до 3600
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более		460×435×192
Масса, кг, не более:		
R&S FSQ3		14,6
R&S FSQ8		15,4
R&S FSQ26		16,5
R&S FSQ40		16,8
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1 Гц), В		220 ± 22
Потребляемая мощность, ВА, не более:		
R&S FSQ3		130
R&S FSQ8		130
R&S FSQ26		150
R&S FSQ40		150
Рабочие условия эксплуатации:		
-температура окружающего воздуха, °С		от 5 до 40
- относительная влажность воздуха при температуре 20 °С, %		до 80
- атмосферное давление, мм рт. ст		от 630 до 800

Таблица 2 – минимальный отображаемый уровень собственных шумов анализаторов R&S FSQ3

Частота несущей	Уровень, дБм/(10 Гц)
от 20 до 100 Гц	минус 80
от 100 Гц до 1 кГц	минус 100
от 1 до 10 кГц	минус 110
от 10 до 100 кГц	минус 120
от 100 кГц до 1 МГц	минус 126
от 1 до 10 МГц	минус 136
от 10 до 20 МГц	минус 143
от 20 МГц до 2 ГГц	минус 145
от 2 до 3 ГГц	минус 143
от 3 до 3,6 ГГц	минус 142

Таблица 3 – минимальный отображаемый уровень собственных шумов анализаторов R&S FSQ8

Частота несущей	Уровень, дБм/(10 Гц)
от 20 до 100 Гц	минус 80
от 100 Гц до 1 кГц	минус 100
от 1 до 10 кГц	минус 110
от 10 до 100 кГц	минус 120

от 100 кГц до 1 МГц	минус 126
от 1 до 10 МГц	минус 136
от 10 до 20 МГц	минус 143
от 20 МГц до 2 ГГц	минус 145
от 2 до 3 ГГц	минус 143
от 3 до 3,6 ГГц	минус 142
от 3,6 до 7 ГГц	минус 140
от 7 до 8 ГГц	минус 139

Таблица 4 – минимальный отображаемый уровень собственных шумов анализаторов R&S FSQ26

Частота несущей	Уровень, дБм/(10 Гц)
от 20 до 100 Гц	минус 80
от 100 Гц до 1 кГц	минус 100
от 1 до 10 кГц	минус 110
от 10 до 100 кГц	минус 120
от 100 кГц до 1 МГц	минус 126
от 1 до 10 МГц	минус 136
от 10 до 20 МГц	минус 143
от 20 МГц до 2 ГГц	минус 142
от 2 до 3,6 ГГц	минус 140
от 3,6 до 8 ГГц	минус 141
от 8 до 13 ГГц	минус 139
от 13 до 18 ГГц	минус 137
от 18 до 22 ГГц	минус 135
от 22 до 26,5 ГГц	минус 133

Таблица 5 – минимальный отображаемый уровень собственных шумов анализаторов R&S FSQ40

Частота несущей	Уровень, дБм/(10 Гц)
от 20 до 100 Гц	минус 80
от 100 Гц до 1 кГц	минус 100
от 1 до 10 кГц	минус 110
от 10 до 100 кГц	минус 120
от 100 кГц до 1 МГц	минус 126
от 1 до 10 МГц	минус 136
от 10 до 20 МГц	минус 143
от 20 МГц до 2 ГГц	минус 142
от 2 до 8 ГГц	минус 140
от 8 до 18 ГГц	минус 138
от 18 до 22 ГГц	минус 135
от 22 до 26,5 ГГц	минус 133
от 26,5 до 40 ГГц	минус 125

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист технической документации фирмы-изготовителя и в виде голограммической наклейки на лицевую поверхность анализатора.

Комплектность

В комплект поставки входит: анализатор, комплект соединительных кабелей, одиночный комплект ЗИП, комплект эксплуатационной документации фирмы-изготовителя, методика поверки.

Проверка

Проверка анализаторов проводится в соответствии с документом «Анализатор сигналов R&S FSQ3/8/26/40 фирмы «Rohde & Schwarz GmbH Co & KG», Германия. Методика поверки», утвержденным начальником ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИ МО РФ в ноябре 2008 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1016 (пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$); генератор сигналов низкочастотный Г3-119 (диапазон рабочих частот от 20 до $19,999 \cdot 10^6$ Гц; пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$; пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня напряжения $\pm 1\%$); измеритель модуля коэффициента передачи и отражения Р2М-18 (диапазон рабочих частот от 0,01 до $18 \cdot 10^9$ Гц; пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$; пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности $\pm 1,0$ дБ; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности $\pm 1,0$ дБ; диапазон измерений КСВН от 1,05 до 5,0; пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН $\pm (3 \cdot K_{ctU} + 1)\%$); анализатор цепей векторный Agilent PNA E8364B из состава установки высшей точности единиц комплексного коэффициента передачи и отражения в коаксиальных и волноводных трактах в диапазонах от 10 МГц до 50 ГГц; от 75 ГГц до 170 ГГц (пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН $\pm (1 \cdot K_{ctU})\%$); синтезатор частот Г7-15 с блоками Я7-92, Я7-93, Я7-94 (диапазон рабочих частот от 0,02 до 78,33 ГГц; пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$; пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня мощности в диапазоне частот от 17,44 до 53,57 ГГц $\pm 2,0$ дБ); частотомер электронно-счетный Ч3-66 (диапазон частот от 10 до $37,5 \cdot 10^9$ Гц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$); преобразователь частоты Ч5-13 (диапазон частот от 10 до 78,33 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности преобразования частоты $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$); вольтметр напряжения переменного тока ВК3-78 (диапазон измерений напряжений постоянного тока от 10 мкВ до 100 В; пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжений постоянного тока $\pm [0,0045 \cdot U_x + 0,001 \cdot U_k]$; диапазон измерений напряжений переменного тока от 10 мВ до 100 В; пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжений переменного тока $\pm [0,2 + +0,008 \cdot U_x/U_k + 0,008 \cdot F/F_n]$); ваттметр поглощаемой мощности М3-22А в комплекте с головками термисторными М5-44 (диапазон частот от 16,7 до 25,86 ГГц; класс точности 6), М5-45 (диапазон частот от 25,86 до 37,5 ГГц; класс точности 10) и М5-49 (диапазон частот от 37,5 до 53,6 ГГц; класс точности 25); набор мер комплексного коэффициента передачи ДК2-70 (диапазон рабочих частот от 100 кГц до 18 ГГц, диапазон установки затухания от 0 до 100 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня затухания $\pm 0,1$ дБ).

Межпроверочный интервал – 2 года.

Нормативные и технические документы

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Заключение

Тип анализаторов сигналов R&S FSQ3/8/26/40 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в производстве и при эксплуатации.

Изготовитель

Фирма «Rohde & Schwarz GmbH Co. & KG», Германия

Адрес: 81671, Munchen, Muhldorfstrase 15

Заявитель: ООО «РОДЕ и ШВАРЦ РУС»

Адрес: 125047, г. Москва, 1-я Брестская, д. 29.

Директор по маркетингу и оперативному управлению
ООО «Роде и Шварц РУС»



О.Г.Позднякова