

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра R&S FSV3/7/13/30/40

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра R&S FSV3/7/13/30/40 предназначены для: измерений и визуального наблюдения составляющих спектра (частоты и уровня) периодически повторяющихся сигналов и стационарных шумов; измерений параметров амплитудной, частотной и фазовой модуляции радиосигнала; селективных измерений уровня входного сигнала.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов спектра R&S FSV3/7/13/30/40 основан на методе последовательного анализа сигнала. Анализаторы представляют собой автоматически или вручную перестраиваемые супергетеродинные приемники с индикацией выходных сигналов.

Анализаторы спектра R&S FSV3/7/13/30/40 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 четырехполосников; управление всеми режимами работы и параметрами анализаторов как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера, автоматическое тестирование и самодиагностирование.

Анализаторы спектра R&S FSV3/7/13/30/40 имеют следующие опции (В - конструктивные, К - программные):

FSV-B9 - встроенный следящий генератор;

FSV-B70 - расширение полосы пропускания до 40 МГц;

FSV-B22 - предусилитель;

FSV-B29 - расширение частотного диапазона вниз до 20 Гц;

FSV-K9 - измерение мощности входного сигнала при помощи внешних измерителей NRP-Zxx;

FSV-K30 - измерение шумовых характеристик радиосигналов;

FSV-K40 - измерение фазового шума.

Конструктивно анализаторы спектра R&S FSV3/7/13/30/40 выполнены в виде переносного моноблока.

Программное обеспечение

Программное обеспечение «FSV Firmware» предназначено только для работы с анализаторами спектра R&S FSV3/7/13/30/40 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих анализаторов.

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные не требуют специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FSV Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 2.30
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные, если имеются	-

Внешний вид анализаторов спектра R&S FSV3/7/13/30/40 приведен на рисунке 1.
Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.



Рисунок 1



Рисунок 2

* - Места для пломбировки от несанкционированного доступа.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики анализаторов спектра R&S FSV3/7/13/30/40 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, Гц: для FSV3 для FSV7 для FSV13 для FSV30 для FSV40	от 20 до $3,6 \cdot 10^9$ от 20 до $7 \cdot 10^9$ от 20 до $13,6 \cdot 10^9$ от 20 до $30 \cdot 10^9$ от 20 до $40 \cdot 10^9$
Номинальные значения полос пропускания на уровне минус 3 дБ, Гц для диапазона частот менее 7 ГГц с опцией В70	от 1 Гц до 28 МГц с шагом 1/2/3/5 40 МГц
Номинальные значения полос пропускания на уровне минус 6 дБ	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты опорного генератора	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Пределы допускаемой погрешности измерений частоты, Гц	$\pm(10^{-6} \cdot f + 0,001)$, где f – измеренное значение частоты, Гц
Значение среднего уровня фазовых шумов при несущей 500 МГц и отстройке 10 кГц, дБн/Гц ¹ , не более	минус 106
Максимальный уровень входного сигнала, дБмВт ²	30
Значения среднего уровня собственных шумов на входе 50 Ом в полосе пропускания 1 кГц, дБмВт, не более: для FSV3/7: от 9 кГц до 100 кГц от 100 кГц до 1 МГц от 1 МГц до 1 ГГц от 1 ГГц до 3,6 ГГц только для FSV7 от 3,6 ГГц до 6 ГГц от 6 ГГц до 7 ГГц для FSV13/30: от 9 до 100 кГц от 100 кГц до 1 МГц от 1 МГц до 1 ГГц от 1 до 3,6 ГГц от 3,6 до 6 ГГц от 6 до 7,4 ГГц от 7,4 до 13,6 ГГц только для FSV30: от 13,6 до 30 ГГц	минус 130 минус 145 минус 152 минус 150 минус 148 минус 146 минус 130 минус 145 минус 151 минус 149 минус 146 минус 144 минус 148 минус 144

¹ дБн/Гц - дБ относительно уровня несущей, приведенный к полосе пропускания 1 Гц

² дБмВт – дБ относительно 1 мВт

Наименование характеристики	Значение
<p>для FSV40:</p> <ul style="list-style-type: none"> от 9 до 100 кГц от 100 кГц до 1 МГц от 1 МГц до 1 ГГц от 1 до 3,6 ГГц от 3,6 до 6 ГГц от 6 до 7,4 ГГц от 7,4 до 15 ГГц от 15 до 34 ГГц от 34 до 40 ГГц 	<ul style="list-style-type: none"> минус 130 минус 145 минус 151 минус 149 минус 146 минус 144 минус 145 минус 142 минус 136
<p>Значения среднего уровня собственных шумов на входе 50 Ом в полосе пропускания 1 кГц при включенном предусилителе (опция B22) в диапазоне частот до 7 ГГц, дБмВт, не более:</p> <p>для FSV3/7:</p> <ul style="list-style-type: none"> от 100 кГц до 1 МГц от 1 МГц до 1 ГГц от 1 ГГц до 3,6 ГГц <p>только для FSV7:</p> <ul style="list-style-type: none"> от 3,6 ГГц до 6 ГГц от 6 ГГц до 7 ГГц 	<ul style="list-style-type: none"> минус 150 минус 162 минус 160 минус 158 минус 156
<p>Значения среднего уровня собственных шумов на входе 50 Ом в полосе пропускания 1 кГц при включенном предусилителе (опция B22) в диапазоне частот до 40 ГГц, дБмВт, не более:</p> <p>для FSV13/30/40:</p> <ul style="list-style-type: none"> от 100 кГц до 1 МГц от 1 до 20 МГц от 20 МГц до 1 ГГц от 1 до 3,6 ГГц от 3,6 до 6 ГГц от 6 до 7 ГГц 	<ul style="list-style-type: none"> минус 145 минус 155 минус 161 минус 159 минус 156 минус 154
<p>Значения среднего уровня собственных шумов на входе 50 Ом в полосе пропускания 1 кГц в диапазоне частот от 20 Гц до 10 кГц (опция B29), дБ мВт, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> 10 Гц 20 Гц 100 Гц 1 кГц 	<ul style="list-style-type: none"> минус 90 минус 100 минус 110 минус 120
<p>Значения относительного уровня помех, обусловленных гармоническими искажениями второго порядка при уровне входного сигнала на смесителе минус 10 дБмВт, дБмВт, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> в диапазоне частот от 20 Гц до 3,5 ГГц в диапазоне частот свыше 3,5 ГГц 	<ul style="list-style-type: none"> минус 55 минус 100

Наименование характеристики	Значение
Значения относительного уровня помех, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка по входу смесителя при воздействии на вход двух синусоидальных сигналов равных амплитуд с уровнем минус 15 дБмВт, дБмВт в диапазоне частот от 300 МГц до 3,6 ГГц в диапазоне частот от 3,6 ГГц до 40 ГГц	минус 60 минус 54
Значение уровня негармонических искажений и комбинационных помех, дБмВт, не более	минус 70
Значение уровня остаточных паразитных сигналов при частотах свыше 1 МГц, дБмВт, не более	минус 103
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня (при доверительной вероятности 0,95), дБ: от 9 кГц до 10 МГц от 10 МГц до 3,6 ГГц от 3,6 до 7 ГГц от 7 до 13,6 ГГц от 13,6 до 30 ГГц от 30 до 40 ГГц	±0,39 ±0,28 ±0,39 ±1,00 ±1,32 ±1,65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений опорного уровня минус 10 дБмВт на частоте 64 МГц, дБ	±0,2
Значения неравномерности амплитудно-частотной характеристики, дБ, не более: от 9 кГц до 10 МГц от 10 МГц до 3,6 ГГц от 3,6 до 7 ГГц от 7 до 13,6 ГГц от 13,6 до 30 ГГц от 30 до 40 ГГц	0,5 0,3 0,5 1,5 2,0 2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности из-за переключений полос пропускания, дБ	±0,1
КСВН входа, не более от 10 МГц до 3,6 ГГц от 3,6 ГГц до 20 ГГц от 20 ГГц до 30 ГГц от 30 ГГц до 40 ГГц	1,5 2,0 2,2 2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности из-за переключений входного аттенюатора на частоте 64 МГц, дБ	±0,2
Значения полосы анализа I/Q для частот до 7 ГГц, МГц: с опцией В70 без опцией В70	40 28
Значение неравномерности амплитудно-частотной характеристики полосы анализа I/Q, дБ, не более	0,3
Значение отклонения от линейности фазово-частотной характеристики полосы анализа I/Q, не более	1°
Диапазон измерений коэффициента амплитудной модуляции (AM), %	от 0 до 100

Наименование характеристики	Значение
Значение паразитной АМ, %, не более	0,1
Значения вносимого коэффициента нелинейных искажений для диапазона частот от 10 Гц до 100 кГц, %, не более	0,3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента амплитудной модуляции, %	±3
Диапазон измерений девиации частоты, МГц	до 14
Значения паразитной девиации частоты, Гц, не более	130
Значения вносимого коэффициента нелинейных искажений для диапазона частот от 10 Гц до 100 кГц и девиации частоты до 400 кГц, %, не более	0,3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений девиации частоты, %	±3
Диапазон измерения коэффициента шума (опция К30) в диапазоне частот от 100 кГц до 7 ГГц, дБ	от 0 до 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента шума при полосе пропускания 1 МГц и включении встроенного предусилителя (опция В22), дБ	±0,2
Диапазон отстроек при измерении фазового шума (опция К40) (по данным фирмы-изготовителя), Гц	от 10 до $1 \cdot 10^9$
Диапазон частот встроенного следящего генератора (опция В9), Гц: для R&S FSV3 для R&S FSV7/13/30/40	от $1 \cdot 10^5$ до $3,6 \cdot 10^9$ Гц от $1 \cdot 10^5$ до $7 \cdot 10^9$ Гц
Напряжение питания, В, не более	240
Потребляемая мощность, ВА, не более	180
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	412x197x417
Масса, кг, не более: FSV3, FSV 7 FSV13 FSV30 FSV40	9,5 10,3 10,7 11,1
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при температуре до 40 °С, %	от 0 до 40 до 95

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист технической документации фирмы - изготовителя типографским способом и на лицевую панель анализаторов спектра R&S FSV3/7/13/30/40 в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят: анализаторы спектра R&S FSV3 (или FSV7, FSV13, FSV30, FSV40) - по заказу, комплект технической документации фирмы-изготовителя, программное обеспечение, методика поверки.

Поверка

Поверка анализаторов спектра R&S FSV3/7/13/30/40 проводится в соответствии с документом МП 42593-09 «Анализаторы спектра R&S FSV3/7/13/30/40 фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия. Методика поверки», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ и руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в октябре 2009 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: генератор сигналов высокочастотный Г4-139 (диапазон частот от 0,5 до 512 МГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7} \cdot f$, где f - генерируемая частота), генератор сигналов высокочастотный Г4-81 (диапазон частот от 4,0 до 5,6 ГГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm 0,5 \%$), генератор сигналов высокочастотный Г4-83 (диапазон частот от 7,5 до 10,5 ГГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm 0,5 \%$), ваттметр поглощаемой мощности МЗ-51 (диапазон частот от 0,02 до 17,85 ГГц, пределы измерений мощности от 1 мкВт до 10 мВт), частотомер электронно-счетный ЧЗ-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), 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 Г4-80 (диапазон частот от 2,56 до 4,0 ГГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-3}$), генератор сигналов высокочастотный Г4-193 (диапазон частот от 1 до 4,0 ГГц; пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm (10^{-2} \cdot f + 10 \text{ МГц})$), генератор сигналов высокочастотный Г4-111 (диапазон частот от 6 до 17,85 ГГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm 10^{-2}$), синтезатор частоты Г7-15 (диапазон частот от 20 МГц до 78,3 ГГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-9}$), вольтметр переменного тока ВЗ-63 (диапазон измерений напряжения от 0,01 до 100 В, пределы допускаемой погрешности измерений напряжения $\pm (0,4 \div 2,5) \%$), набор мер КСВН и полного сопротивления 1 разряда ЭК9-140 (диапазон частот от 0,02 до 4 ГГц), набор мер полного и волнового сопротивления 1 разряда ЭК9-145 (диапазон частот от 4 до 18 ГГц), измеритель КСВН панорамный Р2-83 (диапазон частот от 0,1 до 18 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений КСВН $\pm (0,2 + 0,025A)$, где A - измеряемый КСВН), измеритель комплексных коэффициентов передачи Р4-11 (диапазон частот от 1 МГц до 1,25 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений КСВН $\pm (3 \cdot K_{ст}) \%$, где $K_{ст}$ - измеренный КСВН), ступенчатый аттенюатор Agilent 8496Н (диапазон частот до 18 ГГц, ослабление от 0 до 110 дБ).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в документе «Анализаторы спектра R&S FSV3/7/13/30/40. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам спектра R&S FSV3/7/13/30/40:

ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия".

Техническая документация фирмы-изготовителя "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

Фирма "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия.
Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany,
Тел.: +49 89 41 29 0, Факс: +49 89 41 29 12 164
customersupport@rohde-schwarz.com

Заявитель

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Московское представительство
Российская Федерация, 115093 г. Москва, Павловская, д.7, стр.1
Телефон: +7 (495) 981-3560
Факс: +7 (495) 981-3565

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр Министерства обороны Российской Федерации» (ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»)
Телефон: (495) 583-99-23, факс: (495) 583-99-48
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30018-10 от 05.08.2011 г.

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)
141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.
Телефон: (495) 744-81-12, факс: (495) 744-81-12
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2015 г.