

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 (АМ), % | 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 | $\pm 0,2$ |
| 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 ГНИИИ 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 $\pm (10^{-2} \cdot f + 10$ 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.