

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы фазового шума FSWP8, FSWP26, FSWP50

#### Назначение средства измерений

Анализаторы фазового шума FSWP8, FSWP26, FSWP50 предназначены для измерения фазовых и амплитудных шумов источников непрерывных и импульсно-модулированных СВЧ колебаний, вносимых фазовых шумов четырехполосников.

#### Описание средства измерений

Принцип работы анализаторов фазового шума FSWP8, FSWP26, FSWP50 основан на переносе сигнала входного СВЧ колебания на низкую частоту с помощью квадратурных демодуляторов и встроенного гетеродина с малыми фазовыми шумами с последующей обработкой низкочастотного сигнала в двухканальном приемнике, основанном на аналогово-цифровых преобразователях с большим динамическим диапазоном. Цифровая обработка позволяет параллельно получать результаты измерения фазового и амплитудного шумов входного сигнала. Для увеличения чувствительности прибора применяется опциональная кросс-корреляционная обработка сигналов с использованием второго канала приемника и дополнительного гетеродина, независимого от основного. Также сигнал гетеродина до 18 ГГц выведен на переднюю панель прибора и может использоваться в качестве источника сигнала при измерениях вносимых фазовых шумов четырехполосников. Дополнительно анализаторы могут оснащаться функциональными модулями для анализа спектра радиотехнических сигналов, работающими по принципу гетеродинного переноса – опция анализатора спектра.

Конструктивно анализаторы фазового шума FSWP8, FSWP26, FSWP50 выполнены в виде настольного лабораторного прибора. Управление анализаторами осуществляется с передней панели, оснащенной дисплеем и кнопочным табло, или по интерфейсу дистанционного управления с помощью внешнего ПЭВМ по интерфейсам LAN, GPIB.

Анализаторы фазового шума FSWP8, FSWP26, FSWP50 отличаются частотным диапазоном и имеют следующие опции:

- FSWP-B1 – опция анализатора спектра;
- FSWP-B4 – опция опорного генератора повышенной точности;
- FSWP-B8 – опция расширения полосы пропускания до 80 МГц;
- FSWP-B80 – опция расширения полосы анализа до 80 МГц;
- FSWP-B24 – опция предусилителя для режима анализатора спектра;
- FSWP-B60 – опция кросс-корреляционной обработки;
- FSWP-B64 – опция измерения вносимых фазовых шумов;
- FSWP-K4 – опция измерения фазовых шумов в импульсном режиме.

Внешний вид анализаторов фазового шума FSWP8, FSWP26, FSWP50, место нанесения знака утверждения типа и место нанесения знака поверки представлены на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа и схема размещения наклейки с наименованием типа средства измерений приведена на рисунке 2.

#### Программное обеспечение

Программное обеспечение «R&S FSWP firmware» предназначено только для управления режимами работы анализаторов фазового шума FSWP8, FSWP26, FSWP50.

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

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	R&S FSWP firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.10 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

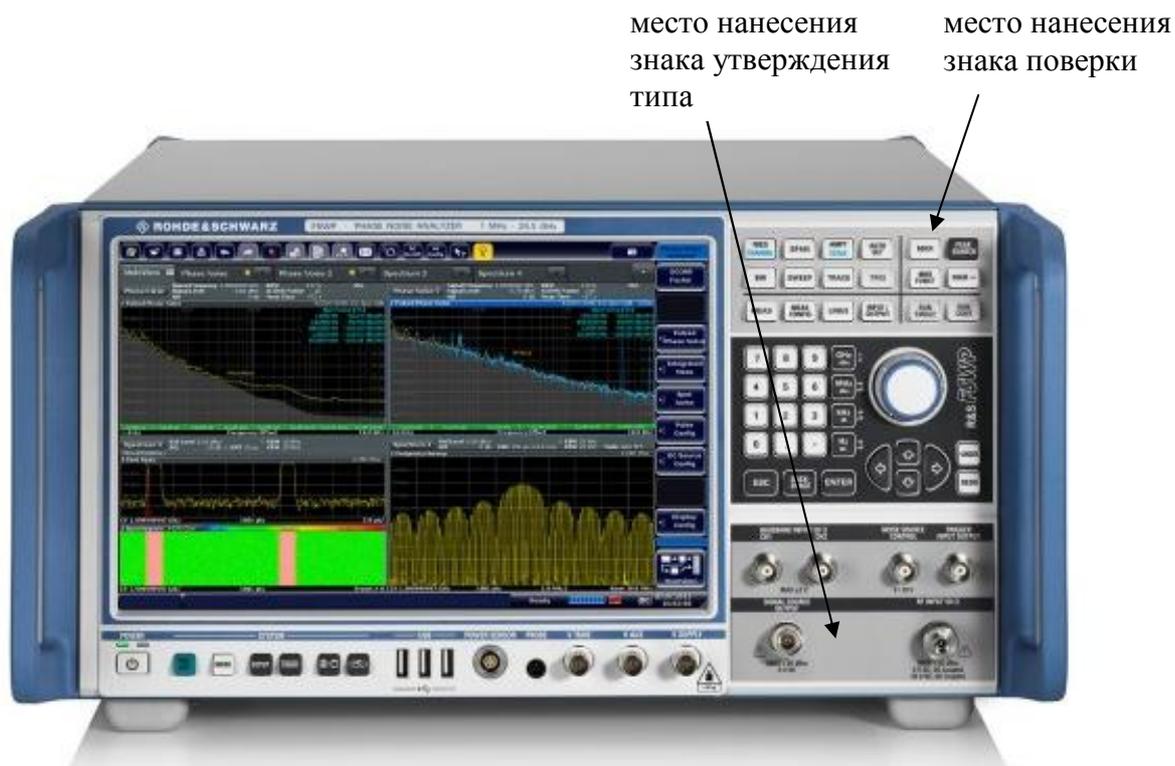


Рисунок 1 - Внешний вид анализаторов фазового шума FSWP8, FSWP26, FSWP50



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа и размещения наклеек

**Метрологические и технические характеристики**  
приведены в таблицах 2 - 10.

Таблица 2 – Режим измерения фазовых и амплитудных шумов

Наименование характеристики	Значения характеристики	
Диапазон частот при измерениях фазового и амплитудного шумов, Гц	FSWP8	от $10^6$ до $8 \cdot 10^9$
	FSWP26	от $10^6$ до $2,65 \cdot 10^{10}$
	FSWP50	от $10^6$ до $5 \cdot 10^{10}$
Тип входного разъема	FSWP8	N, «розетка»
	FSWP26	3,5 мм, «розетка»
	FSWP50	1,85 мм, «розетка»
КСВН входа, в диапазонах частот, не более (входное сопротивление 50 Ом)	до 26,5 ГГц	2,0
	от 26,5 ГГц до 50 ГГц	2,5
Номинальное значение частоты опорного кварцевого генератора, МГц	10	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности частоты опорного генератора, $\alpha_{оп}$	штатно	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
	с опцией FSWP-B4	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$
Диапазон отстроек $\Delta F$ от частоты несущей F при измерении фазового шума, в диапазонах частот, Гц	до 3,33 ГГц	от $10^{-2}$ до $0,3 \cdot F$
	свыше 3,33 ГГц	от $10^{-2}$ до $10^9$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазового шума при уровне измеряемого фазового шума на 15 дБ больше уровня собственных фазовых шумов анализатора, в диапазонах отстроек $\Delta F$ , дБ	от 0,01 до 1 МГц	$\pm 1,5$
	от 1 МГц до 30 МГц	$\pm 2$
	свыше 30 МГц	$\pm 3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня сигнала при уровне сигнала от минус 20 дБмВт до плюс 15 дБмВт <sup>1)</sup> , в диапазонах частот, дБ	от 1 МГц до 8 ГГц	$\pm 1$
	от 8 ГГц до 18 ГГц	$\pm 2$
	свыше 18 ГГц	$\pm 3$
Уровень собственных фазовых шумов $PN_{св}$ , не более	см. таблицы 3 и 4	
Диапазон отстроек $\Delta F$ от частоты несущей F при измерении амплитудного шума, в диапазонах частот, Гц	до 100 МГц	от $10^{-2}$ до $0,3 \cdot F$
	свыше 100 МГц	от $10^{-2}$ до $3 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения амплитудного шума, в диапазонах отстроек $\Delta F$ , дБ	от 0,01 до 1 МГц	$\pm 2$
	от 1 МГц до 30 МГц	$\pm 2,5$
Уровень собственных амплитудных шумов, не более	см. таблицу 5	
Уменьшение уровня собственных фазовых и амплитудных шумов кросскорреляционной обработкой с опцией FSWP-B60, в зависимости от количества корреляций, не менее, дБ:	10 корреляций	5
	100 корреляций	10
	1000 корреляций	15
	10000 корреляций	20

<sup>1)</sup> дБмВт – дБ относительно 1 мВт

Таблица 3 – Уровень собственных фазовых шумов при начальной отстройке 1 Гц, количестве корреляций 1 (авто) и уровне сигнала  $\geq 10$  дБмВт, дБн/Гц<sup>2)</sup>, не более

Частота несущей F	Частота отстройки ΔF								
	1 Гц*	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	30 МГц
10 МГц	минус 94	минус 122	минус 138	минус 155	минус 168	минус 168	минус 168	-	-
100 МГц	минус 74	минус 102	минус 130	минус 155	минус 167	минус 170	минус 170	минус 170	минус 170
1 ГГц	минус 54	минус 82	минус 110	минус 135	минус 147	минус 150	минус 157	минус 170	минус 170
3 ГГц	минус 44	минус 72	минус 100	минус 125	минус 137	минус 140	минус 147	минус 167	минус 170
7 ГГц	минус 37	минус 65	минус 93	минус 118	минус 130	минус 133	минус 140	минус 160	минус 163
10 ГГц	минус 34	минус 62	минус 90	минус 115	минус 127	минус 130	минус 137	минус 157	минус 160
16 ГГц	минус 30	минус 58	минус 86	минус 111	минус 123	минус 126	минус 133	минус 153	минус 156
26 ГГц	минус 26	минус 54	минус 82	минус 107	минус 119	минус 122	минус 129	минус 149	минус 152
50 ГГц	минус 20	минус 48	минус 76	минус 101	минус 113	минус 116	минус 123	минус 143	минус 146

\* При наличии опции В4 значения для отстройки 1 Гц уменьшаются на 10 дБ.

Таблица 4 – Уровень собственных фазовых шумов с опцией FSWP-B60 при начальной отстройке 1 Гц, количестве корреляций 1 (авто) и уровне сигнала  $\geq 10$  дБмВт, дБн/Гц, не более

Частота несущей F	Частота отстройки ΔF								
	1 Гц*	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	30 МГц
10 МГц	минус 96	минус 128	минус 140	минус 158	минус 170	минус 170	минус 170	-	-
100 МГц	минус 76	минус 108	минус 136	минус 163	минус 170	минус 173	минус 175	минус 175	минус 175
1 ГГц	минус 56	минус 88	минус 116	минус 143	минус 166	минус 173	минус 173	минус 173	минус 173
3 ГГц	минус 46	минус 78	минус 106	минус 133	минус 156	минус 158	минус 163	минус 170	минус 170
7 ГГц	минус 39	минус 71	минус 99	минус 130	минус 152	минус 153	минус 157	минус 166	минус 166
10 ГГц	минус 36	минус 68	минус 96	минус 128	минус 147	минус 150	минус 155	минус 173	минус 173
16 ГГц	минус 32	минус 64	минус 92	минус 124	минус 143	минус 146	минус 151	минус 170	минус 170
26 ГГц	минус 28	минус 60	минус 88	минус 120	минус 139	минус 142	минус 147	минус 166	минус 166
50 ГГц	минус 22	минус 54	минус 82	минус 114	минус 133	минус 136	минус 141	минус 160	минус 160

\* При наличии опции В4 значения для отстройки 1 Гц уменьшаются на 5 дБ.

<sup>2)</sup> дБн/Гц - дБ относительно уровня несущей, приведенное к полосе пропускания 1 Гц

Таблица 5 – Уровень собственных амплитудных шумов, при начальной отстройке 1 Гц, количестве корреляций 1 (авто) и уровне сигнала  $\geq 10$  дБмВт, дБн/Гц, не более

Частота несущей F	Частота отстройки $\Delta F$								
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	30 МГц
1 ГГц	минус 105	минус 120	минус 135	минус 150	минус 158	минус 165	минус 165	минус 165	минус 165
10 ГГц	минус 90	минус 105	минус 120	минус 135	минус 150	минус 160	минус 165	минус 165	минус 165

Таблица 6 – Опция измерения вносимых фазовых шумов FSWP-B64

Наименование характеристики	Значения характеристики	
Диапазон частот источника сигнала, Гц	FSWP8	от $10^7$ до $8 \cdot 10^9$
	FSWP26	от $10^6$ до $1,8 \cdot 10^{10}$
	FSWP50	от $10^6$ до $1,8 \cdot 10^{10}$
Диапазон установки выходного уровня, дБмВт	от минус 50 до плюс 10	
Шаг установки выходного уровня, дБ	10	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного уровня, в диапазоне частот, дБ	от 10 МГц до 16 ГГц	$\pm 2$
	от 16 ГГц до 18 ГГц	$\pm 5$
Уровень собственных вносимых фазовых шумов, не более	см. таблицу 7	
Диапазон отстроек $\Delta F$ от частоты несущей F при измерении вносимого фазового шума, Гц	от $10^{-2}$ до $3 \cdot 10^6$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения вносимого фазового шума, дБ	$\pm 2$	

Таблица 7 – Уровень собственных вносимых фазовых шумов при начальной отстройке 1 Гц, количестве корреляций 1 (авто) и уровне сигнала  $\geq 10$  дБмВт, дБн/Гц, не более

Частота несущей F	Частота отстройки $\Delta F$							
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	3 МГц
10 МГц	минус 106	минус 115	минус 128	минус 140	минус 148	минус 148	минус 148	минус 148
100 МГц	минус 118	минус 132	минус 143	минус 152	минус 155	минус 155	минус 155	минус 153
1 ГГц	минус 115	минус 123	минус 137	минус 147	минус 160	минус 165	минус 165	минус 161
3 ГГц	минус 115	минус 128	минус 143	минус 147	минус 165	минус 165	минус 160	минус 156
10 ГГц	минус 85	минус 104	минус 120	минус 138	минус 148	минус 154	минус 164	минус 160
16 ГГц	минус 82	минус 98	минус 120	минус 138	минус 148	минус 154	минус 164	минус 160

Таблица 8 - Опция измерения фазовых шумов в импульсном режиме FSWP-K4

Наименование характеристики	Значения характеристики	
Диапазон отстроек $\Delta F$ от частоты несущей F, Гц	от $10^{-2}$ до $(2 \cdot T)^{-1}$ , где T – период следования радиоимпульсов	
Диапазон периода следования радиоимпульсов T, мкс	от 0,5 до 5000	
Диапазон скважностей D в зависимости от режима измерения и длительности радиоимпульсов $\tau$	Режим «ручной» $\tau \geq 100$ нс	от 2 до 10000
	Режим «авто» $\tau \geq 250$ нс	от 2 до 100
Уровень собственных фазовых шумов в импульсном режиме при включенном стробировании, не менее	$PN_{cw} - 10 \cdot \lg(D)$ где: $PN_{cw}$ - уровень собственных фазовых шумов для непрерывного сигнала с соответствии с таблицами 3 или 4	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазового шума в импульсном режиме, дБ	$\pm 2,5$	

Таблица 9 - Опция анализатора спектра FSWP-B1

Наименование характеристик	Значения характеристик	
1	2	
Диапазон частот, Гц	FSWP8	от 10 до $8 \cdot 10^9$
	FSWP26	от 10 до $2,65 \cdot 10^{10}$
	FSWP50	от 10 до $5 \cdot 10^{10}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты $F_{изм}$ в режиме частотомера (при отношении сигнал/шум не менее 25 дБ), Гц	$\pm (d_{оп} \cdot F_{изм} + R)$	
Разрешение частотомера, R, Гц	0,001	
Диапазон полос обзора, Гц	0; от 10 до полного диапазона частот	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки полосы обзора, %	$\pm 0,1$	
Уровень фазовых шумов на несущей частоте 1000 МГц, при отстройке от несущей, не более, дБн/Гц	100 Гц	минус 106
	1 кГц	минус 125
	10 кГц	минус 134
	100 кГц	минус 136
	1 МГц	минус 145
Диапазон перестройки фильтров полосы пропускания ПЧ, RBW, Гц	штатно	от 1 до $10^7$ (с шагом 1-2-3-5)
	с опцией FSWP-B8	$2 \cdot 10^7, 5 \cdot 10^7, 8 \cdot 10^7$ дополнительно при нулевой полосе обзора
Пределы допускаемой относительной погрешности установки ширины полос пропускания ПЧ по уровню минус 3 дБ, %	$\pm 3$	
Коэффициент прямоугольности фильтров полосы пропускания (по уровням минус 60 дБ и минус 3 дБ), не более:	5:1	

Продолжение таблицы 9

1	2	
Диапазон перестройки полос видеофильтра, Гц	штатно	от 1 до $10^7$ (с шагом 1-2-3-5)
	с опцией FSWP-B8	$2 \cdot 10^7$ , $5 \cdot 10^7$ , $8 \cdot 10^7$ дополнительно
Полоса анализа сигнала (при выключенном ЖИГ-фильтре), МГц	штатно	10
	с опцией FSWP-B80	80
Внутренняя память для IQ данных, миллионов точек для I и Q	400	
Диапазон установки частоты дискретизации по каждой из составляющих IQ, Гц	от $10^2$ до $2 \cdot 10^8$	
Диапазон измеряемых уровней, дБмВт	от среднего уровня шумов до плюс 30	
<p>Средний уровень собственных шумов, приведённый к полосе пропускания 1 Гц, в диапазонах частот, не более, дБмВт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>от 10 Гц до 100 Гц</li> <li>от 100 Гц до 1 кГц</li> <li>от 1 кГц до 9 кГц</li> <li>от 9 кГц до 1 МГц</li> <li>от 1 МГц до 1 ГГц</li> <li>от 1 ГГц до 3 ГГц</li> <li>от 3 ГГц до 8 ГГц</li> <li>от 8 ГГц до 13,6 ГГц</li> <li>от 13,6 ГГц до 18 ГГц</li> <li>от 18 ГГц до 25 ГГц</li> <li>от 25 ГГц до 34 ГГц</li> <li>от 34 ГГц до 40 ГГц</li> <li>от 40 ГГц до 43,5 ГГц</li> <li>от 43,5 ГГц до 47 ГГц</li> <li>от 47 ГГц до 49 ГГц</li> <li>от 49 ГГц до 50 ГГц</li> </ul> <p>с опцией FSWP-B24 и установленном усилении предусилителя 30 дБ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>от 100 кГц до 60 МГц</li> <li>от 60 МГц до 3 ГГц</li> <li>от 3 ГГц до 8 ГГц</li> <li>от 8 ГГц до 18 ГГц</li> <li>от 18 ГГц до 23 ГГц</li> <li>от 23 ГГц до 40 ГГц</li> <li>от 40 ГГц до 43 ГГц</li> <li>от 43 ГГц до 50 ГГц</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>минус 110</li> <li>минус 120</li> <li>минус 135</li> <li>минус 145</li> <li>минус 149</li> <li>минус 150</li> <li>минус 150</li> <li>минус 148</li> <li>минус 147</li> <li>минус 145</li> <li>минус 140</li> <li>минус 137</li> <li>минус 135</li> <li>минус 133</li> <li>минус 131</li> <li>минус 129</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>минус 160</li> <li>минус 165</li> <li>минус 162</li> <li>минус 162</li> <li>минус 160</li> <li>минус 156</li> <li>минус 152</li> <li>минус 146</li> </ul>	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня сигнала минус 10 дБмВт на частоте 64 МГц (опорный уровень минус 10 дБмВт, ослабление входного аттенюатора 10 дБ, RBW = 10 кГц), дБ	± 0,2	

Продолжение таблицы 9

1	2
<p>Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно частоты 64 МГц, в зависимости от состояния ЖИГ-фильтра, аттенюатора СВЧ и предусилителя, в диапазоне частот, не более, дБ</p>	
<p>с включённым ЖИГ-фильтром:</p>	
<p>    ослабление 10 дБ, 20 дБ, 30 дБ или 40 дБ, предусилитель отключён</p>	
<p>        от 10 Гц до 9 кГц</p>	± 1
<p>        от 9 кГц до 10 МГц</p>	± 0,45
<p>        от 10 МГц до 3,6 ГГц</p>	± 0,3
<p>        от 3,6 ГГц до 8 ГГц</p>	± 0,5
<p>        от 8 ГГц до 22 ГГц</p>	± 1,5
<p>        от 22 ГГц до 26,5 ГГц</p>	± 2
<p>        от 26,5 ГГц до 50 ГГц</p>	± 2,5
<p>    любое ослабление</p>	
<p>        от 10 Гц до 9 кГц</p>	± 1
<p>        от 9 кГц до 3,6 ГГц</p>	± 0,6
<p>        от 3,6 ГГц до 8 ГГц</p>	± 0,8
<p>        от 8 ГГц до 22 ГГц</p>	± 2
<p>        от 22 ГГц до 26,5 ГГц</p>	± 2,5
<p>        от 26,5 ГГц до 50 ГГц</p>	± 3
<p>    ослабление ≤ 20 дБ, предусилитель включён</p>	
<p>        от 10 МГц до 3,6 ГГц</p>	± 0,6
<p>        от 3,6 ГГц до 8 ГГц</p>	± 0,8
<p>        от 8 ГГц до 22 ГГц</p>	± 2
<p>        от 22 ГГц до 26,5 ГГц</p>	± 2,5
<p>        от 26,5 ГГц до 50 ГГц</p>	± 3
<p>с выключенным ЖИГ-фильтром:</p>	
<p>    ослабление 10 дБ, 20 дБ, 30 дБ и 40 дБ, предусилитель отключён</p>	
<p>        от 8 ГГц до 22 ГГц</p>	± 1,5
<p>        от 22 ГГц до 26,5 ГГц</p>	± 2
<p>        от 26,5 ГГц до 50 ГГц</p>	± 2,5
<p>    любое ослабление</p>	
<p>        от 8 ГГц до 22 ГГц</p>	± 2
<p>        от 22 ГГц до 26,5 ГГц</p>	± 2,5
<p>        от 26,5 ГГц до 50 ГГц</p>	± 3
<p>    ослабление ≤ 20 дБ, предусилитель включён</p>	
<p>        от 8 ГГц до 22 ГГц</p>	± 2
<p>        от 22 ГГц до 26,5 ГГц</p>	± 2,5
<p>        от 26,5 ГГц до 50 ГГц</p>	± 3

Продолжение таблицы 9

1	2																							
Диапазон и шаг перестройки аттенюатора СВЧ, дБ	от 0 до 75 с шагом 5																							
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня из-за переключения ослабления входного аттенюатора на частоте 64 МГц относительно ослабления 10 дБ, дБ	± 0,2																							
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня из-за переключения полосы пропускания относительно RBW = 10 кГц, дБ	± 0,2																							
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня из-за нелинейности шкалы (при отношении сигнал/шум не менее 16 дБ), дБ	в диапазоне от 0 до минус 70 дБ	± 0,1																						
	в диапазоне от минус 70 до минус 90 дБ	± 0,2																						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня в диапазоне от минус 70 дБ до 0 дБ относительно опорного уровня, при отношении сигнал/шум не менее 20 дБ, ВЧ ослаблении 10 дБ, 20 дБ, 30 дБ, 40 дБ, выключенном предусилителе и включенном ЖИГ-фильтре, при уровне доверительной вероятности 95%, в диапазоне частот, дБ	от 9 кГц до 10 МГц	± 0,37																						
	от 10 МГц до 3,6 ГГц	± 0,27																						
	от 3,6 ГГц до 8 ГГц	± 0,37																						
	от 8 ГГц до 22 ГГц	± 1,4																						
	от 22 ГГц до 26,5 ГГц	± 1,7																						
	от 26,5 ГГц до 50 ГГц	± 2,5																						
<p>Относительный уровень интермодуляционных искажений 3-го порядка <math>L_{ИМЗ}</math>, выраженный в виде точки пересечения 3-го порядка (ТОИ)<sup>3)</sup>, при сдвиге по частоте не менее 5' RBW и ВЧ аттенюаторе 0 дБ, в зависимости от состояния предусилителя и входного сигнала на смесителе <math>L_{смес.}</math>, в диапазоне частот, не менее, дБмВт</p> <p>предусилитель выключен, <math>L_{смес} =</math> минус 15 дБмВт</p> <table data-bbox="220 1288 1252 1545"> <tr><td>до 10 МГц</td><td>28</td></tr> <tr><td>от 10 МГц до 1 ГГц</td><td>25</td></tr> <tr><td>от 1 ГГц до 3 ГГц</td><td>20</td></tr> <tr><td>от 3 ГГц до 8 ГГц</td><td>17</td></tr> <tr><td>от 8 ГГц до 10 ГГц</td><td>8</td></tr> <tr><td>от 10 ГГц до 50 ГГц</td><td>10</td></tr> </table> <p>предусилитель включен, <math>L_{смес} =</math> минус 50 дБмВт</p> <table data-bbox="220 1579 1300 1792"> <tr><td>от 10 МГц до 1 ГГц</td><td>минус 10</td></tr> <tr><td>от 1 ГГц до 3 ГГц</td><td>минус 13</td></tr> <tr><td>от 3 ГГц до 8 ГГц</td><td>минус 20</td></tr> <tr><td>от 8 ГГц до 10 ГГц</td><td>минус 20</td></tr> <tr><td>от 10 ГГц до 50 ГГц</td><td>минус 20</td></tr> </table>	до 10 МГц	28	от 10 МГц до 1 ГГц	25	от 1 ГГц до 3 ГГц	20	от 3 ГГц до 8 ГГц	17	от 8 ГГц до 10 ГГц	8	от 10 ГГц до 50 ГГц	10	от 10 МГц до 1 ГГц	минус 10	от 1 ГГц до 3 ГГц	минус 13	от 3 ГГц до 8 ГГц	минус 20	от 8 ГГц до 10 ГГц	минус 20	от 10 ГГц до 50 ГГц	минус 20		
до 10 МГц	28																							
от 10 МГц до 1 ГГц	25																							
от 1 ГГц до 3 ГГц	20																							
от 3 ГГц до 8 ГГц	17																							
от 8 ГГц до 10 ГГц	8																							
от 10 ГГц до 50 ГГц	10																							
от 10 МГц до 1 ГГц	минус 10																							
от 1 ГГц до 3 ГГц	минус 13																							
от 3 ГГц до 8 ГГц	минус 20																							
от 8 ГГц до 10 ГГц	минус 20																							
от 10 ГГц до 50 ГГц	минус 20																							

<sup>3)</sup>  $ТОИ = (2 * L_{смес.} - L_{ИМЗ}) / 2$ , где:  $L_{смес.}$  – уровень входного сигнала на смесителе

Продолжение таблицы 9

1	2
Относительный уровень гармонических искажений 2-го порядка $L_{k2}$ , выраженный в виде точки пересечения 2-го порядка (SHI) <sup>4)</sup> , при ВЧ аттенуаторе 0 дБ, в зависимости от состояния предусилителя и входного сигнала на смесителе $L_{смес.}$ , в диапазоне частот, не менее, дБмВт	
предусилитель выключен, $L_{смес.}$ = минус 5 дБмВт	
от 1 МГц до 500 МГц	45
от 500 МГц до 1,5 ГГц	47
от 1,5 ГГц до 4 ГГц	62
от 4 ГГц до 25 ГГц	65
предусилитель включен, $L_{смес.}$ = минус 50 дБмВт	
от 50 МГц до 500 МГц	10
от 500 МГц до 1,5 ГГц	10
от 1,5 ГГц до 4 ГГц	10
от 4 ГГц до 25 ГГц	10
Уровень подавления каналов приема зеркальных частот, промежуточных частот и прочих паразитных каналов при включенном ЖИГ-фильтре, не более, дБн <sup>5)</sup>	минус 90
Уровень остаточных сигналов комбинационных частот при ВЧ аттенуаторе 0 дБ, в диапазоне частот, не более, дБмВт	
до 1 МГц	минус 90
от 1 МГц до 8900 МГц	минус 110
свыше 8900 МГц	минус 100
Уровень искажений внутреннего АЦП ( $L_{смес.}$ = минус 30 дБмВт), при полосе анализа, не более, дБн	
до 17 МГц	минус 100
от 17 МГц до 80 МГц	минус 80

Таблица 10 - Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики

Рабочие условия применения: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при 25 °С, % атмосферное давление, кПа	от плюс 5 до плюс 50 от 40 до 95 от 84 до 106,7
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %	от минус 40 до плюс 70 не более 95
Масса без опций, не более, кг	25
Габаритные размеры (ширина ´ высота ´ глубина), мм	462 ´ 240 ´ 504
Напряжение питающей сети, В	220 ± 22
Частота питающей сети, Гц	50 ± 0,5
Потребляемая мощность, не более, Вт	300
Время прогрева, мин	30

<sup>4)</sup> SHI =  $L_{смес.}$  -  $L_{k2}$ , где:  $L_{смес.}$  – уровень входного сигнала смесителя

<sup>5)</sup> дБн – дБ относительно уровня несущей

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на переднюю панель анализаторов фазового шума FSWP8, FSWP26, FSWP50 методом наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- анализатор фазового шума (FSWP8, FSWP26, FSWP50) – 1 шт.;
- опции к анализатору – по отдельному заказу;
- комплект ЗИП – 1 шт.;
- эксплуатационные документы – 1 комплект.;
- методика поверки РТ-МП-2822-441-2015 – 1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2822-441-2016 «ГСИ. Анализаторы фазового шума FSWP8, FSWP26, FSWP50. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 29 января 2016 года.

Знак поверки наносится на переднюю панель анализатора в соответствии с рис. 1.

Таблица 11 – Основные средства поверки

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки
	Пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности	
Стандарт частоты	Частота выходных сигналов 5 МГц, 10 МГц	$\pm 5 \cdot 10^{-10}$ за 1 год	Стандарт частоты рубидиевый GPS -12RG
Частотомер универсальный	Диапазон частот от 0,001 Гц до 100 МГц	$\pm 5 \cdot 10^{-10}$ с внешней опорной частотой за 1 год	Частотомер универсальный CNT-90XL
Генератор сигналов	от 100 кГц до 43,5 ГГц, (от минус 100 до 10) дБмВт АМ от 0 до 100 % ФМ от 0 до 1 рад	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$  $\pm 5 \%$ $\pm 5 \%$	Генератор сигналов СВЧ SMF100A
Аттенюатор	Частота 64 МГц, от 0 до 100 дБ	$\pm 0,03$ дБ	Аттенюатор ступенчатый RSC
Измеритель фазовых шумов	Фазовый шум на 640 МГц, при отстройке 10 кГц	не более минус 155 дБн/Гц	Анализатор источников сигналов FSUP8 с опцией В60
Измеритель мощности	от 0 МГц до 50 ГГц от $2 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^2$ мВт	$\pm (0,1 \dots 0,2)$ дБ	Преобразователь измерительный NRP-Z56
Анализатор цепей	от 10 МГц до 50 ГГц КСВН: от 1,05 до 10	$\pm 5 \%$	Анализатор цепей векторный ZVA50

### Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в документе “Анализаторы фазового шума FSWP8, FSWP26, FSWP50. Руководство по эксплуатации”.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам фазового шума FSWP8, FSWP26, FSWP50**

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

**Изготовитель**

Фирма "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия

Адрес: Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany

Тел.: +49 89 41 29 0

Факс: +49 89 41 29 12 164

<http://customersupport@rohde-schwarz.com>

**Заявитель**

Представительство фирмы "РОДЕ И ШВАРЦ ГМБХ И КО.КГ" (Германия) г. Москва

Адрес: Российская Федерация, 115093 г. Москва, Павловская, д.7, стр.1

ИНН 9909002668

Тел.: +7 (495) 981-3560; Факс: +7 (495) 981-3565

<http://sales.russia@rohde-schwarz.com>

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Тел: (495) 544-00-00

<http://www.rostest.ru>

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.