

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приложение к свидетельству

№ _____ об утверждении типа
средств измерений

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

А.С. Евдокимов

«19» *сентября* 2009 г.

Приемники измерительные
R&S ESPI3, R&S ESPI7

Внесены в Государственный реестр средств
измерений

Регистрационный № 26743-09

Взамен № 26743-04

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

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Приемники измерительные R&S ESPI3, R&S ESPI7 (далее по тексту – приемники) предназначены для измерений электромагнитных помех и параметров спектра радиотехнических сигналов.

Приемники применяются при проведении измерений в области электромагнитной совместимости, побочных электромагнитных излучений и наводок, для автоматизации измерений и расчетов при проведении специальных исследований и контроле радиотехнических средств и систем на объектах промышленности.

ОПИСАНИЕ

Приемники измерительные R&S ESPI3, R&S ESPI7 представляют собой автоматически или вручную перестраиваемые супергетеродинные приемники с микропроцессорным управлением. Принцип работы приемников 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). Приемники работают под управлением встроенного компьютера с операционной системой Windows XP. Приборы обеспечивают проведение автоматических измерений частотных и амплитудных параметров спектра сигналов в режиме анализатора спектра, а также автоматические измерения с различными взвешивающими детекторами параметров электромагнитных излучений и наводок в режиме измерительного приемника. Полученные на приборах спектрограммы могут быть записаны в различных форматах во внутреннюю память, на внешний носитель, а также переданы на компьютер через интерфейс.

Конструктивно приемники выполнены в виде настольного моноблока на базе персонального компьютера, объединяющего в своем составе высокочастотную, низкочастотную части и АЦП с БЦО. На лицевой панели приемников находятся жидкокристаллический индикатор диагональю 21 см, кнопки управления, дисковод 3,5", входной СВЧ разъем, разъемы для подключения пробников, клавиатуры PS/2, наушников и выход следящего генератора (опция). На задней панели находятся: гнездо для подключения питающего напряжения, разъемы интерфейсов GPIB, RS-232, USB, VGA, LPT и LAN (опция), выход и вход внутренней/внешней опорной частоты, вход сигналов запуска, выход промежуточной частоты 20,4 МГц, разъем питания источника шума, разъем для управления внешним генератором (опция), входы для модуляции следящего генератора (опция), вход ТВ и ВЧ сигналов запуска (опция).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристик	Значения характеристик	
Диапазон частот: R&S ESPI3 R&S ESPI7	от 9 кГц до 3 ГГц от 9 кГц до 7 ГГц	
Номинальное значение частоты опорного кварцевого генератора	10 МГц	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности частоты опорного генератора, $\delta_{оп}$	$\pm 1 \times 10^{-6}$	
	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; от 10 Гц до полного диапазона частот	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки полосы обзора	$\pm 0,1 \%$	
Уровень фазовых шумов на несущей частоте 500 МГц, 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	от 10 Гц до 10 МГц (с шагом 1-3)	
	1 Гц - 30 кГц (с шагом 1-3) - фильтры БПФ	
	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц - фильтры электромагнитной совместимости (ЭМС)	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки ширины полос пропускания ПЧ по уровню минус 3 дБ, при RBW:	от 10 Гц до 100 кГц (с шагом 1-3)	$\pm 3 \%$
	от 300 кГц до 3 МГц (с шагом 1-3)	$\pm 10 \%$
	10 МГц	минус 30 % - 10 %
Пределы допускаемой относительной погрешности установки ширины полос пропускания ПЧ по уровню минус 6 дБ (фильтры ЭМС), при RBW:	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц 1 МГц	$\pm 3 \%$ $\pm 10 \%$
	от 10 Гц до 100 кГц от 300 кГц до 3 МГц 10 МГц	5:1 15:1 7:1
Коэффициент прямоугольности фильтров полосы пропускания (по уровням минус 60 дБ и минус 3 дБ), при RBW, не более:	от 10 Гц до 100 кГц от 300 кГц до 3 МГц 10 МГц	5:1 15:1 7:1
	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц 1 МГц	5:1 15:1
Диапазон перестройки полос видеофильтра	от 1 Гц до 10 МГц (с шагом 1-3)	
Диапазон частот преселектора/предусилителя (опция R&S ESPI-B2)	от 9 кГц до 3 ГГц	

<p>Диапазон перестройки фильтров преселекции, в диапазоне частот</p>	< 150 кГц	фиксированный НЧ 230 кГц
	150 кГц - 2 МГц	фиксированный полосовой 2,6 МГц
	2 МГц - 8 МГц	перестраиваемые полосовые 2 МГц
	8 МГц - 30 МГц	6 МГц
	30 МГц - 70 МГц	15 МГц
	70 МГц - 150 МГц	30 МГц
150 МГц - 300 МГц	60 МГц	
300 МГц - 600 МГц	80 МГц	
600 МГц - 1 ГГц	100 МГц	
	1 ГГц - 2 ГГц	перестраиваемый ВЧ
	2 ГГц - 3 ГГц	фиксированный ВЧ
<p>Диапазон измеряемых уровней</p>	от среднего уровня шумов до +30 дБмВт	
<p>Средний уровень собственных шумов в режиме анализатора спектра (детектор выборка) при полосе пропускания 10 Гц, не более:</p> <p>на частоте 9 кГц на частоте 100 кГц на частоте 1 МГц</p> <p>для R&S ESPI3, в диапазоне частот: от 10 МГц до 1 ГГц от 1 ГГц до 3 ГГц</p> <p>для R&S ESPI7, в диапазоне частот: от 10 МГц до 1 ГГц от 1 ГГц до 3 ГГц от 3 ГГц до 7 ГГц</p>	<p>с выключенным предусилителем</p> <p>минус 95 дБмВт минус 100 дБмВт минус 120 дБмВт</p> <p>минус 142 дБмВт минус 140 дБмВт</p> <p>минус 140 дБмВт минус 138 дБмВт минус 138 дБмВт</p>	<p>с включенным предусилителем</p> <p>минус 105 дБмВт минус 110 дБмВт минус 130 дБмВт</p> <p>минус 152 дБмВт минус 150 дБмВт</p> <p>минус 150 дБмВт минус 148 дБмВт минус 138 дБмВт</p>
<p>Средний уровень собственных шумов в режиме измерительного приемника (детектор средних значений), не более:</p> <p>на частоте 9 кГц, RBW = 200 Гц на частоте 150 кГц, RBW = 200 Гц на частоте 150 кГц, RBW = 9 кГц на частоте 1 МГц, RBW = 9 кГц</p> <p>для R&S ESPI3, в диапазоне частот: от 10 МГц до 30 МГц, RBW = 9 кГц от 30 МГц до 1 ГГц, RBW = 120 кГц от 1 ГГц до 3 ГГц, RBW = 1 МГц</p> <p>для R&S ESPI7, в диапазоне частот: от 10 МГц до 30 МГц, RBW = 9 кГц от 30 МГц до 1 ГГц, RBW = 120 кГц от 1 ГГц до 7 ГГц, RBW = 1 МГц</p>	<p>с выключенным предусилителем</p> <p>25 дБмкВ 20 дБмкВ 36 дБмкВ 17 дБмкВ</p> <p>минус 6 дБмкВ 6 дБмкВ 16 дБмкВ</p> <p>минус 4 дБмкВ 8 дБмкВ 18 дБмкВ</p>	<p>с включенным предусилителем</p> <p>15 дБмкВ 10 дБмкВ 26 дБмкВ 7 дБмкВ</p> <p>минус 16 дБмкВ минус 4 дБмкВ 6 дБмкВ</p> <p>минус 14 дБмкВ минус 2 дБмкВ 8 дБмкВ</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня сигнала минус 30 дБмВт на частоте 128 МГц (опорный уровень минус 20 дБмВт, ослабление входного аттенюатора 10 дБ, RBW = 10 кГц)</p>	с выключенным преселектором	с включенным преселектором
	±0,2 дБ	±0,3 дБ

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня на частоте 128 МГц, не более в диапазоне частот от 9 кГц до 50 кГц в диапазоне частот от 50 кГц до 3 ГГц в диапазоне частот от 3 ГГц до 7 ГГц	с выключенным предусилителем		с включенным предусилителем
	+0,5/ минус 1,0 дБ ±0,5 дБ ±2,0 дБ		+0,8/ минус 1,3 дБ ±0,8 дБ -
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 до 70 дБ через 10 дБ		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня из-за переключения ослабления входного аттенюатора на частоте 128 МГц	±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		±0,1 дБ ±0,2 дБ
	1 Гц - 3 кГц (фильтры БПФ)		±0,2 дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня из-за нелинейности шкалы (при отношении сигнал/шум не менее 16 дБ)	при RBW ≤ 100 кГц в диапазоне от 0 до минус 70 дБ		± 0,2 дБ
	в диапазоне от минус 70 до минус 90 дБ		± 0,5 дБ
	при RBW ≥ 300 кГц в диапазоне от 0 до минус 50 дБ		± 0,2 дБ
	в диапазоне от минус 50 до минус 70 дБ		± 0,5 дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня в диапазоне от минус 70 дБ до 0 дБ относительно опорного уровня, при отношении сигнал/шум не менее 16 дБ, RBW ≤ 100 кГц, в диапазоне частот от 50 кГц до 3 ГГц	в режиме анализатора спектра с выключенным преселектором		± 0,5 дБ
	в режиме приемника и анализатора спектра с включенным преселектором и предусилителем		± 1,5 дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности выполнения амплитудного соотношения и импульсной характеристики при измерениях с квазипиковым детектором, дБ	В соответствии с ГОСТ Р 51318.16.1.1-2007		
Точка пересечения 3 порядка (ТО1) при сдвиге по частоте не менее 5×RBW или 10 кГц (что больше), не менее	с выключенным преселектором		с включенным преселектором и выключенным предусилителем
	с включенным преселектором и выключенным предусилителем		с включенным преселектором и включенным предусилителем
	5 дБмВт 7 дБмВт 10 дБмВт		0 дБмВт 2 дБмВт -
	в диапазоне частот от 20 МГц до 200 МГц в диапазоне частот от 200 МГц до 3 ГГц в диапазоне частот от 3 ГГц до 7 ГГц		минус 20 дБмВт минус 18 дБмВт -

Точка пересечения 2-го порядка (SHI), не менее	с выключенным преселектором	с включенным преселектором и выключенным предусилителем	с включенным преселектором и включенным предусилителем
в диапазоне частот до 4 МГц	25 дБмВт	-	-
в диапазоне частот от 4 МГц до 100 МГц	25 дБмВт	40 дБмВт	25 дБмВт
в диапазоне частот от 100 МГц до 1,5 ГГц	35 дБмВт	50 дБмВт	35 дБмВт
в диапазоне частот от 1,5 ГГц до 3,5 ГГц	45 дБмВт	-	-
Уровень подавления каналов приема зеркальных частот, промежуточных частот и прочих паразитных каналов при уровне сигнала на смесителе не более минус 10 дБмВт и отстройке от несущей не менее 100 кГц, не более	минус 70 дБн		
Уровень остаточных 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 от 3 ГГц до 7 ГГц		1,5 2,0
Разъем СВЧ входа:	N-тип «розетка»		
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		
Предел 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 без опций, не более	R&S ESPI3	10,5 кг
	R&S ESPI7	11,3 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 ESPI3	70 Вт
	R&S ESPI7	120 Вт
Напряжение питания 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
Приемник измерительный R&S ESPI3, R&S ESPI7	в соответствии с заказом
Опция R&S FSP-B4 – термостатированный генератор опорной частоты	в соответствии с заказом
Опция R&S ESPI-B2– преселектор/предусилитель	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
Сетевой шнур	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП РТ 1411-2009	1
Упаковочная тара	1

ПОВЕРКА

Поверка приемников измерительных R&S ESPI3, R&S ESPI7 проводится в соответствии с документом “Приемники измерительные R&S ESPI3, R&S ESPI7 Методика поверки МП РТ 1411-2009, утвержденной ГЦИ СИ “Ростест - Москва” в августе 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: 100 кГц – 22 ГГц (опции SMF-B122 и SMF-B2)

Диапазон установки уровня (минус 120 - 15) дБмВт

Уровень гармоник не более минус 50 дБн

Параметры импульсного модулирующего сигнала:

период повторения импульсов от 0 до 10 МГц

длительность от 20 до 10^9 нс, длительность фронта/среза не более 20 нс

- Генератор сигналов R&S SMA100A

Диапазон частот 9 кГц - 6 ГГц; диапазон установки уровня (минус 120 - 16) дБмВт

Уровень гармоник не более минус 30 дБн

- Генератор сигналов Г4-201/1;

диапазон частот (0,1 – 2560) МГц;

уровень фазового шума на частоте 1 ГГц:

при отстройке ± 1 кГц не более минус 105 дБн/Гц,

при отстройке ± 10 кГц не более минус 130 дБн/Гц,

при отстройке ± 100 кГц не более минус 140 дБн/Гц,

при отстройке ± 1 МГц не более минус 145 дБн/Гц

- Комплект аттенюаторов TRI-50N в диапазоне ослаблений (0 - 80) дБ аттестован с погрешностью установки ослабления $\pm 0,1$ дБ на частоте 128 МГц.
- Ваттметр СВЧ с блоком измерительным NRP и преобразователями измерительными
NPR-Z21: диапазон частот (0,01 - 18) ГГц, динамический диапазон ($2 \cdot 10^{-10}$ - $2 \cdot 10^{-1}$) 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
- Анализатор электрических цепей векторный ZVA8
Диапазон частот 0,3 МГц – 8 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.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия".
2. ГОСТ Р 51318.16.1.1-2007 "Совместимость технических средств электромагнитная. Требования к аппаратуре для измерения параметров промышленных радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений. Часть 1-1. Аппаратура для измерения параметров промышленных радиопомех и помехоустойчивости. Приборы для измерения промышленных радиопомех".
3. Техническая документация фирмы "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип "Приемники измерительные R&S ESPI3, R&S ESPI7" 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 департамента продаж
ООО «РОДЕ и ШВАРЦ РУС»



А. Э. Дудик