

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приемники измерительные ESRP3, ESRP7

#### Назначение средства измерений

Приемники измерительные ESRP3, ESRP7 предназначены для измерений электромагнитных помех по ГОСТ Р 51318.16.1.1-2007, а также параметров спектра радиотехнических сигналов.

#### Описание средства измерений

Конструктивно приемники измерительные ESRP3, ESRP7 выполнены в виде переносного моноблока, на передней панели которого расположены органы управления и жидкокристаллический цветной дисплей.

Принцип действия приемников измерительных ESRP3, ESRP7 основан на методе последовательного и параллельного анализа сигнала. Приемники измерительные ESRP3, ESRP7 представляют собой автоматически или вручную перестраиваемые супергетеродинные приемники, которые отображают амплитуды спектральных компонент в зависимости от частоты. Для предотвращения перегруза входного каскада при измерениях широкополосных помех приемники измерительные ESRP3, ESRP7 оснащены опциональным переключаемым преселектором. Приемники измерительные ESRP3, ESRP7 имеют режимы частотного последовательного сканирования с последующей обработкой сигнала промежуточной частоты ПЧ фильтрами и детекторами на цифровых микросхемах и временного параллельного сканирования на основе БПФ с обработкой сигнала ПЧ программными фильтрами и детекторами. Приемники измерительные ESRP3, ESRP7 обеспечивают сканирование для измерения радиопомех в диапазоне частот по внутренней автоматизированной процедуре.

Управление операциями меню, а также задание рабочих параметров производится с помощью клавиатуры передней панели. Результаты измерений выводятся на экран дисплея в графической и цифровой формах. Для работы в составе автоматизированных систем приемники измерительные ESRP3, ESRP7 обеспечивают подключение по интерфейсам: GPIB, USB 2.0, LAN (100Base-T).

Приемники измерительные ESRP3, ESRP7 имеют следующие опции:

- В2 – преселектор и предусилитель;
- В4 – опорный генератор повышенной точности;
- В9 – следящий генератор;
- В29 – расширение диапазона частот от 10 Гц;
- В30 – питание от постоянного тока;
- К53 – сканирование во временной области;
- К56 – анализ ПЧ.

#### Программное обеспечение

Программное обеспечение «ESRP Firmware» предназначено только для работы с приемниками измерительными ESRP3, ESRP7 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих приборов.

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики приемников измерительных ESRP3, ESRP7.

Уровень защиты программного обеспечения А по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице.

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|---|
| ESRP Firmware                         | FW ESRP   | Версия 1.78                           | ---   | ---   |

Внешний вид приемников измерительных ESRP3, ESRP7 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 приемников измерительных ESRP3, ESRP7 приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование характеристик  | Значения характеристик  |                        |
|---|---|------------------------|
| Диапазон частот:<br>ESRP3<br>ESRP7  | от 9 кГц до 3,6 ГГц<br>от 9 кГц до 7 ГГц<br>от 10 Гц с опцией B29   |                        |
| 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 B4  | $\pm 1 \times 10^{-7}$ |
| 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   | 0,001 Гц  |                        |
| Диапазон полос обзора   | 0 Гц; от 10 Гц до полного диапазона частот  |                        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности установки полосы обзора   | $\pm 0,1 \%$  |                        |
| Режимы сканирования приемника   | Частотное,<br>во временной области (опция K53)  |                        |
| Диапазон частот, измеряемый в параллельном режиме, при сканировании во временной области  | 0,66 МГц при RBW = 200 Гц<br>30 МГц при RBW = 9 кГц<br>24,6 МГц при RBW = 120 кГц<br>25,6 МГц при RBW = 1 МГц |                        |
| Уровень фазовых шумов относительно уровня несущей на несущей частоте 500 МГц, при отстройке от несущей, не более                      | 100 Гц  | минус 84 дБ/Гц         |
|   | 1 кГц   | минус 101 дБ/Гц        |
|   | 10 кГц  | минус 106 дБ/Гц        |
|   | 100 кГц   | минус 115 дБ/Гц        |
|   | 1 МГц   | минус 134 дБ/Гц        |
| Диапазон перестройки фильтров полосы пропускания ПЧ, RBW  | от 10 Гц до 10 МГц (с шагом 1-2-3-5),<br>20 МГц, 28 МГц и 40 ГГц в нулевой полосе обзора                      |                        |
|   | 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц - фильтры электромагнитной совместимости (ЭМС)                                  |                        |
|   | 10 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц – дополнительные фильтры ЭМС с опцией B29                               |                        |
|   | от 10 Гц до 300 кГц (с шагом 1-2-3-5) – фильтры БПФ   |                        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности установки ширины полос пропускания ПЧ по уровню минус 3 дБ                              | $\pm 3 \%$  |                        |

|   |  |   |
|---|--|---|
| Пределы допускаемой относительной погрешности установки ширины полос пропускания ПЧ по уровню минус 6 дБ (фильтры ЭМС): | ±3 %   |   |
| Коэффициент прямоугольности фильтров полосы пропускания (по уровням минус 60 дБ и минус 3 дБ), не более:                | 5:1  |   |
| Коэффициент прямоугольности фильтров ЭМС (по уровням минус 60 дБ и минус 6 дБ), не более                                | 4:1  |   |
| Диапазон перестройки полос видеофильтра   | от 1 Гц до 10 МГц (с шагом 1-2-3-5),<br>20 МГц, 28 МГц, 40 МГц   |   |
| Диапазон перестройки фильтров преселекции (опция В2), в диапазоне частот по уровню минус 6 дБ                           | от 10 Гц до 150 кГц  | фиксированный НЧ  |
|   | от 150 кГц до 30 МГц<br>от 30 МГц до 80 МГц<br>от 80 МГц до 130 МГц<br>от 130 МГц до 180 МГц<br>от 180 МГц до 230 МГц<br>от 230 МГц до 300 МГц<br>от 300 МГц до 425 МГц<br>от 425 МГц до 570 МГц<br>от 570 МГц до 715 МГц<br>от 715 МГц до 860 МГц<br>от 860 МГц до 1005 МГц | фиксированные полосовые<br>35 МГц<br>94 МГц<br>94 МГц<br>91 МГц<br>105 МГц<br>110 МГц<br>195 МГц<br>200 МГц<br>210 МГц<br>200 МГц<br>200 МГц                |
|   | от 1005 МГц до 1750 МГц<br>от 1750 МГц до 2850 МГц<br>от 2850 МГц до 4850 МГц<br>от 4850 МГц до 7000 МГц   | фиксированные ВЧ  |
| Предусилитель (опция В2)  | усиление 20 дБ от 1 кГц до 7 ГГц   |   |
| Диапазон измеряемых уровней   | от среднего уровня шумов до +30 дБ относительно 1 мВт  |   |
| Средний уровень собственных шумов в режиме анализатора спектра, приведенный к 1 Гц, относительно 1 мВт, не более:       | с выключенным предусилителем   | с включенным предусилителем   |
|   | на частоте 10 Гц<br>на частоте 20 Гц<br>на частоте 100 Гц<br>на частоте 1 кГц<br>от 9 кГц до 100 кГц<br>от 100 кГц до 1 МГц<br>от 1 МГц до 1 ГГц<br>от 1 Гц до 3,6 ГГц<br>от 3,6 ГГц до 6 ГГц<br>от 6 ГГц до 7 ГГц   | минус 90 дБ<br>минус 100 дБ<br>минус 110 дБ<br>минус 120 дБ<br>минус 130 дБ<br>минус 145 дБ<br>минус 152 дБ<br>минус 150 дБ<br>минус 148 дБ<br>минус 146 дБ |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>Средний уровень собственных шумов в режиме измерительного приемника (детектор средних значений), относительно 1 мкВ, не более:</p> <p>на частоте 10 Гц, RBW = 10 Гц<br/> на частоте 20 Гц, RBW = 10 Гц<br/> на частоте 100 Гц, RBW = 10 Гц<br/> на частоте 1 кГц, RBW = 100 Гц<br/> от 9 кГц до 100 кГц, RBW = 200 Гц<br/> от 100 кГц до 150 кГц, RBW = 200 Гц<br/> от 150 кГц до 1 МГц, RBW = 9 кГц<br/> от 1 МГц до 30 МГц, RBW = 9 кГц<br/> от 30 МГц до 1 ГГц, RBW=120 кГц<br/> от 1 ГГц до 3,6 ГГц, RBW=1 МГц<br/> от 3,6 ГГц до 6 ГГц, RBW=1 МГц<br/> от 6 ГГц до 7 ГГц, RBW=1 МГц</p> | <p>с выключенным предусилителем</p> <p>27 дБ<br/> 17 дБ<br/> 7 дБ<br/> 7 дБ<br/> 0 дБ<br/> минус 15 дБ<br/> 2 дБ<br/> минус 5 дБ<br/> 6 дБ<br/> 17 дБ<br/> 19 дБ<br/> 21 дБ</p> | <p>с включенным предусилителем</p> <p>----<br/> ----<br/> ----<br/> минус 13 дБ<br/> минус 20 дБ<br/> минус 25 дБ<br/> минус 8 дБ<br/> минус 18 дБ<br/> минус 7 дБ<br/> 5 дБ<br/> 7 дБ<br/> 9 дБ</p> |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня сигнала минус 10 дБ относительно 1 мВт на частоте 64 МГц<br/> (опорный уровень минус 10 дБ относительно 1 мВт, ослабление входного аттенюатора 10 дБ, RBW = 10 кГц)</p>  | <p>с выключенным преселектором</p> <p>±0,2 дБ</p>   | <p>с включенным преселектором</p> <p>±0,3 дБ</p>   |
| <p>Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня на частоте 64 МГц, не более</p> <p>в диапазоне частот от 10 Гц до 9 кГц<br/> в диапазоне частот от 9 кГц до 10 МГц<br/> в диапазоне частот от 10 МГц до 3,6 ГГц<br/> в диапазоне частот от 3,6 ГГц до 7 ГГц</p>  | <p>с выключенным преселектором</p> <p>±1,0 дБ<br/> ±0,5 дБ<br/> ±0,3 дБ<br/> ±0,5 дБ</p>  | <p>с включенным преселектором</p> <p>±1,0 дБ<br/> ±0,6 дБ<br/> ±0,6 дБ<br/> ±0,8 дБ</p>  |
| <p>Диапазон и шаг перестройки аттенюатора СВЧ</p>   | <p>от 0 до 70 дБ через 5 дБ</p>   |  |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня из-за переключения ослабления входного аттенюатора на частоте 64 МГц относительно ослабления 10 дБ</p>   | <p>±0,2 дБ</p>  |  |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня из-за переключения полосы пропускания относительно RBW = 10 кГц, при RBW</p>   | <p>фильтры развертки<br/> фильтры БПФ</p>   | <p>±0,1 дБ<br/> ±0,2 дБ</p>  |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня из-за нелинейности шкалы (при отношении сигнал/шум не менее 16 дБ)</p>   | <p>от 0 до минус 50 дБ<br/> от минус 50 до минус 60 дБ<br/> от минус 60 дБ до минус 70 дБ</p>   | <p>±0,1 дБ<br/> ±0,15 дБ<br/> ±0,2 дБ</p>  |

|  |  |   |  |                       |       |       |             |
|--|--|---|--|-----------------------|-------|-------|-------------|
| 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 и доверительной вероятности 95%   | с выключенным преселектором<br>от 9 кГц до 10 МГц<br>от 10 МГц до 3,6 ГГц<br>от 3,6 ГГц до 7 ГГц                     |   | ±0,4 дБ<br>±0,31 дБ<br>±0,4 дБ                         |                       |       |       |             |
|  | с включенным преселектором<br>от 9 кГц до 3,6 ГГц<br>от 3,6 ГГц до 7 ГГц   |   | ±0,47 дБ<br>±0,57 дБ                                   |                       |       |       |             |
| Типы детекторов  | Максимальный пиковый, минимальный пиковый, среднеквадратический RMS, квазипиковый, средний AVG, CISPR-AVG, CISPR-RMS |   |  |                       |       |       |             |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности выполнения амплитудного соотношения квазипикового детектора (в соответствии с ГОСТ Р 51318.16.1.1-2007)   | ±1,5 дБ  |   |  |                       |       |       |             |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности выполнения импульсной характеристики квазипикового детектора (в соответствии с ГОСТ Р 51318.16.1.1-2007)  |  |   |  |                       |       |       |             |
| Частота повторения, Гц   | Значения импульсной характеристики и её допустимые отклонения, дБ, в полосе частот:                                  |   |  |                       |       |       |             |
|  | от 9 до 150 кГц  | от 0,15 до 30 МГц                                       | от 30 до 1000 МГц                                      |                       |       |       |             |
| 1000   | –  | минус 4,5 ± 1,0   | минус 8,0 ± 1,0  |                       |       |       |             |
| 100  | минус 4,0 ± 1,0  | опорное значение  | опорное значение                                       |                       |       |       |             |
| 60   | минус 3,0 ± 1,0  | –   | –  |                       |       |       |             |
| 25   | опорное значение   | –   | –  |                       |       |       |             |
| 20   | –  | +6,5 ± 1,0  | +9,0 ± 1,0   |                       |       |       |             |
| 10 (опция В2)  | +4,0 ± 1,5   | +10,0 ± 1,5   | +14,0 ± 1,5  |                       |       |       |             |
| Относительный уровень интермодуляционных искажений 3-го порядка $L_{ИМ3}$ , выраженный в виде точки пересечения 3-го порядка (ТОИ) <sup>1</sup> , при сдвиге по частоте не менее 5×RBW или 10 кГц (что больше), относительно 1 мВт, не менее | с выключенным преселектором и выключенным предусилителем   | с включенным преселектором и выключенным предусилителем | с включенным преселектором и включенным предусилителем |                       |       |       |             |
|  |  |   |  | от 10 МГц до 100 МГц  | 12 дБ | 5 дБ  | минус 16 дБ |
|  |  |   |  | от 100 МГц до 3,6 ГГц | 13 дБ | 8 дБ  | минус 14 дБ |
|  |  |   |  | от 3,6 ГГц до 7 ГГц   | 15 дБ | 5 дБ  | минус 10 дБ |
| <sup>1</sup> ТОИ = (2*L <sub>смес.</sub> - L <sub>ИМ3</sub> )/2, где: L <sub>смес.</sub> – уровень входного сигнала смесителя  |  |   |  |                       |       |       |             |
| Относительный уровень гармонических искажений 2-го порядка $L_{k2}$ , выраженный в виде точки пересечения 2-го порядка (SHI) <sup>2</sup> , в диапазоне частот, относительно 1 мВт, не менее   | с выключенным преселектором и выключенным предусилителем   | с включенным преселектором и выключенным предусилителем | с включенным преселектором и включенным предусилителем |                       |       |       |             |
|  |  |   |  | от 100 МГц до 3,5 ГГц | 45 дБ | 50 дБ | 35 дБ       |
| <sup>2</sup> SHI = L <sub>смес.</sub> - L <sub>k2</sub> , где: L <sub>смес.</sub> – уровень входного сигнала смесителя   |  |   |  |                       |       |       |             |

|  |  |              |
|--|--|--------------|
| Уровень подавления каналов приема зеркальных частот, промежуточных частот и прочих паразитных каналов, относительно уровня несущей, не более | минус 70 дБ  |              |
| Уровень остаточных сигналов комбинационных частот, относительно 1 мВт, не более  | вход заглушен,<br>аттенюатор 0 дБ,<br>частота не менее 1 МГц | минус 103 дБ |
| Входное сопротивление анализатора  | 50 Ом  |              |
| КСВН входа (аттенюатор СВЧ 10 дБ) в диапазоне частот, не более   | до 3,6 ГГц<br>от 3 ГГц до 7 ГГц                              | 1,5<br>2,0   |
| Разъем СВЧ входа:  | N-тип «розетка»  |              |
| Характеристики следящего генератора (опция В9)   |  |              |
| Диапазон частот сигнала<br>ESRP3<br>ESRP7  | от 100 кГц до 3,6 ГГц<br>от 100 кГц до 7 ГГц                 |              |
| Диапазон уровней сигнала, относительно 1 мВт   | от минус 60 дБ до 0 дБ                                       |              |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности выходного уровня сигнала минус 10 дБ относительно 1 мВт на частоте 64 МГц, не более               | ±1,0 дБ  |              |
| Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня минус 10 дБ относительно 1 мВт на частоте 64 МГц, не более           | ±3,0 дБ  |              |
| Разъем СВЧ выхода:   | N-тип «розетка»  |              |

#### Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| Рабочие условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха<br>- относительная влажность воздуха         | от +5 °С до +40 °С<br>от 40 % до 90 %     |               |
| Условия хранения и транспортирования:<br>- температура окружающего воздуха<br>- относительная влажность воздуха | от минус 40 °С до +70 °С<br>не более 90 % |               |
| Масса без опций, не более   | 9,5 кг                                    |               |
| Габаритные размеры (ширина×высота×глубина)  | 412 мм × 197 мм × 417 мм                  |               |
| Питание от сети переменного тока  | от 100 В до 240 В; от 50 Гц до 400 Гц     |               |
| Потребляемая мощность   | не более 180 Вт                           |               |
| Напряжение питания постоянного тока   | опция В30                                 | от 10 до 28 В |
| Время прогрева  | 30 мин                                    |               |

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и на лицевую панель приемников измерительных ESRP3, ESRP7 методом наклейки.

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- приемник измерительный ESRP3, ESRP7 – 1 шт.;
- опции к приемнику – по отдельному заказу;
- комплект ЗИП – 1 шт.;

- комплект эксплуатационной документации – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.

### Поверка

Поверка осуществляется по документу МП РТ 1916-2013 «Приемники измерительные ESRP3, ESRP7. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 29 мая 2013 г.

#### Средства поверки:

| Наименование средства поверки         | Требуемые технические характеристики средства поверки  |  | Рекомендуемое средство поверки                   |
|---------------------------------------|--|--|--|
|                                       | Пределы измерений  | Пределы допускаемой погрешности  |  |
| Стандарт частоты                      | Частота выходных сигналов<br>5 МГц, 10 МГц   | $\pm 5 \times 10^{-10}$ за 1 год   | Стандарт частоты рубидиевый<br>GPS-12RG          |
| Частотомер универсальный              | Диапазон частот от 0,001 Гц до 100 МГц   | $\pm 5 \times 10^{-10}$ с внешней опорной частотой за 1 год  | Частотомер универсальный<br>CNT-90XL             |
| Генератор сигналов                    | от 100 кГц до 7 ГГц<br>от минус 100 дБ до 10 дБ относительно 1 мВт<br>ИМ: длительность импульсов от 20 нс до 1 с | уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 20 кГц не более минус 115 дБ/Гц относительно уровня несущей | Генератор сигналов СВЧ SMF100A                   |
| Генератор сигналов произвольной формы | от 10 Гц до 100 кГц<br>от 5 мВ до 5 В<br>ИМ: длительность импульсов от 20 нс до 1 с                              | $\pm 1 \times 10^{-6}$<br>$\pm 1 \%$   | Генератор сигналов произвольной формы<br>HMF2525 |
| Измеритель мощности                   | от 10 Гц до 7 ГГц<br>от $2 \times 10^{-3}$ до $1 \times 10^2$ мВт  | $\pm 0,1$ дБ   | Преобразователь измерительный<br>NRP-Z51         |
| Аттенюатор ступенчатый                | от 0 Гц до 100 МГц<br>от 0 до 70 дБ  | $\pm 0,03$ дБ  | Аттенюатор ступенчатый RSC                       |
| Осциллограф цифровой                  | Полоса 600 МГц<br>от 1 мВ до 5 В   | от $\pm 0,5 \%$ до $\pm 1,5 \%$  | Осциллограф цифровой RTO1002                     |
| Анализатор цепей                      | от 9 кГц до 7 ГГц<br>КСВН: от 1,05 до 10   | $\pm 5 \%$   | Анализатор цепей векторный ZNB8                  |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в документах:

- «Приемники измерительные ESRP3, ESRP7. Руководство по эксплуатации»;
- ГОСТ Р 51318.14.1- 2006. Совместимость технических средств электромагнитная.

Бытовые приборы, электрические инструменты и аналогичные устройства. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений



**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приемникам измерительным ESRP3, ESRP7**

- Техническая документация фирмы-изготовителя “Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG”, Германия;

- ГОСТ Р51318.16.1.1 – 2007. Требования к аппаратуре для измерения параметров промышленных радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**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](mailto: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**

ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» (аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 г.)

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел: (495) 544-00-00, Факс: (499) 124-99-96

[info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.