



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

DE.E.35.007.A № 50426

**Срок действия бессрочный**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Комплект мер комплексных коэффициентов передачи и отражения  
05СК200-150**

**ЗАВОДСКОЙ НОМЕР Y4308**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

**Фирма "Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG", Германия**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 53218-13**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**

**МП 53218-13**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от **12 апреля 2013 г. № 381**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"....." ..... 2013 г.

Серия СИ

№ 009321

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплект мер комплексных коэффициентов передачи и отражения 05СК200-150

### Назначение средства измерений

Комплект мер комплексных коэффициентов передачи и отражения 05СК200-150 предназначен для хранения и передачи единиц комплексных коэффициентов передачи и отражения в коаксиальном волноводе с диаметрами поперечных сечений 7,0/3,04 мм, с соединителем тип N по ГОСТ РВ 51914-2002.

### Описание средства измерений

Комплект мер комплексных коэффициентов передачи и отражения 05СК200-150 (комплект мер) состоит из четырех мер: двух фиксированных аттенюаторов с ослаблениями 20 дБ и 40 дБ, согласованной и рассогласованной коаксиальных линий с воздушным заполнением. В состав комплекта входят также дискета с файлами в формате ".s1p", содержащими измеренные значения коэффициентов отражения и передачи мер из состава набора. Внешний вид комплекта мер приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид комплекта мер

Принцип работы аттенуаторов, основан на частичном (нормированном) поглощении проходящей СВЧ мощности. Аттенуаторы представляют собой четырехполосник - коаксиальную линию, в которую включена СВЧ резистивная структура. Значения ослабления и фазы коэффициента передачи определяются параметрами резистивной структуры и длиной однородных участков тракта аттенуатора.

Принцип действия согласованной коаксиальной линии основан на задержке распространения электромагнитной энергии вдоль однородного отрезка линии передачи. Воздушная линия состоит из внешнего и внутреннего проводников, образующих отрезок коаксиального волновода с волновым сопротивлением 50 Ом. Фаза коэффициента передачи прямо пропорционально связана с величиной физической длины отрезка воздушной линии.

Рассогласованная коаксиальная линия состоит из внешнего и внутреннего проводников. Внешний проводник линии аналогичен внешнему проводнику согласованной коаксиальной линии. Внутренний проводник имеет в центральной части участок со ступенчатым увеличением диаметра проводника. Таким образом, в центральной части линии образуется участок коаксиальной воздушной линии с волновым сопротивлением 25 Ом. Коэффициент отражения рассогласованной коаксиальной линии в диапазоне рабочих частот изменяется от значения близкого к нулю до 0,5.

Аттенуаторы и коаксиальные линии оснащены прецизионными лабораторными соединителями типа N.

Комплект мер применяется для калибровки и поверки измерителей комплексных коэффициентов передачи и отражения (анализаторов цепей скалярных и векторных) в коаксиальном волноводе с диаметрами поперечных сечений 7,0/3,04 мм с соединителями тип N.

Пломбировка от несанкционированного доступа не требуется в связи с невозможностью механической разборки мер.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон рабочих частот, ГГц:	от 0 до 18
Аттенуатор 20 дБ «Rosenberger 05AS122-K20:	
Модуль коэффициента отражения в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц, не более	0,05
Модуль коэффициента передачи в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц, дБ	минус 20±0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения действительных значений модуля коэффициента передачи в диапазонах частот, дБ:	
– от 0 ГГц до 10 ГГц	±0,03
– свыше 10 ГГц до 18 ГГц	±0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения действительных значений фазы коэффициента передачи в диапазоне частот, градусы:	
– свыше 0 ГГц до 10 ГГц	±0,5
– свыше 10 ГГц до 18 ГГц	±1,0
Аттенуатор 40 дБ «Rosenberger 05AS122-K40»:	
Модуль коэффициента отражения в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц, не более	0,07
Модуль коэффициента передачи в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц, дБ	минус 40±0,5

Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения действительных значений модуля коэффициента передачи в диапазонах частот, дБ:

- от 0 ГГц до 10 ГГц  $\pm 0,05$
- свыше 10 ГГц до 18 ГГц  $\pm 0,07$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения действительных значений фазы коэффициента передачи в диапазонах частот, градусы:

- свыше 0 ГГц до 10 ГГц  $\pm 0,7$
- свыше 10 ГГц до 18 ГГц  $\pm 1,5$

Коаксиальная линия 50 Ом «Rosenberger 05S101-K100»:

Модуль коэффициента отражения в диапазоне частот от 10 МГц до 18 ГГц, не менее  $\text{минус } 0,015$

Модуль коэффициента передачи в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц, не более, дБ  $0,25$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения действительных значений модуля коэффициента отражения в диапазонах частот:

- от 10 МГц до 10 ГГц  $\pm 0,007$
- свыше 10 ГГц до 18 ГГц  $\pm 0,010$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения действительных значений модуля коэффициента передачи в диапазонах частот, дБ:

- от 10 МГц до 10 ГГц  $\pm 0,05$
- свыше 10 ГГц до 18 ГГц  $\pm 0,07$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения действительных значений фазы коэффициента передачи в диапазонах частот, градусы:

- свыше 10 МГц до 10 ГГц  $\pm 0,7$
- свыше 10 ГГц до 18 ГГц  $\pm 1,5$

Коаксиальная линия 25 Ом «Rosenberger 05S102-K100»:

Модуль коэффициента отражения ( $\Gamma$ ) в диапазоне частот от 10 МГц до 18 ГГц  $\text{от } 0,05 \text{ до } 0,59$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения действительных значений модуля коэффициента отражения в диапазонах частот:

- от 10 МГц до 10 ГГц  $\pm(0,007+0,005 \cdot \Gamma +0,010 \cdot \Gamma^2)$
- свыше 10 ГГц до 18 ГГц  $\pm(0,010+0,007 \cdot \Gamma +0,015 \cdot \Gamma^2)$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения действительных значений фазы коэффициента отражения, градусы  $\pm [1 + 60 \cdot |\Delta\Gamma|/\Gamma]$

где:  $\Delta\Gamma$  - предел допускаемой абсолютной погрешности определения действительных значений модуля коэффициента отражения;

$\Gamma$  – модуль коэффициента отражения.

Модуль коэффициента передачи в диапазоне частот от 10 МГц до 18 ГГц, дБ	от 0,05 до 0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения действительных значений модуля коэффициента передачи в диапазонах частот, дБ:	
– от 10 МГц до 10 ГГц	±0,05
– свыше 10 ГГц до 18 ГГц	±0,07
Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения действительных значений фазы коэффициента передачи в диапазонах частот, градусы:	
– свыше 10 МГц до 10 ГГц	±0,7
– свыше 10 ГГц до 18 ГГц	±1,5
Тип соединителей по ГОСТ РВ 51914-2002:	N
Масса набора мер в футляре, не более, кг:	1
Габаритные размеры футляра (длина, ширина, высота), мм, не более	180×160×60
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	от 18 до 28;
относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	не более 80;
атмосферное давление, мм рт. ст.	от 630 до 800.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист документа: «Комплект мер комплексных коэффициентов передачи и отражения 05СК200-150. Руководство по эксплуатации» типографским способом (в верхнем правом углу).

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки комплекта мер приведён в таблице 1.

Таблица 1 - Состав комплекта мер

Наименование	Количество, шт.
Аттенюатор 20 дБ «Rosenberger 05AS122-K20» № 08768	1
Аттенюатор 40 дБ «Rosenberger 05AS122-K40» № 08783	1
Коаксиальная линия 50 Ом «Rosenberger 05S101-K100» № 94968	1
Коаксиальная линия 25 Ом «Rosenberger 05S102-K100» № 95451	1
Дискета	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1
Футляр	1

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 53218-13 «Комплект мер комплексных коэффициентов передачи и отражения 05СК200-150 Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 15.10.2012 г.

Основное средство поверки: Государственный первичный эталон единицы волнового сопротивления в коаксиальных волноводах ГЭТ 75-2011.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений приведены в документе: «Комплект мер комплексных коэффициентов передачи и отражения 05СК200-150. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплекту мер**

1. ГОСТ РВ 51914-2002. Элементы соединения СВЧ трактов электронных измерительных приборов. Присоединительные размеры.

2. МИ 1700-87 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений полного сопротивления в коаксиальных волноводах поперечного сечения 16/6,95; 16/4,58; 7/3,04 и 3,5/1,52 мм в диапазоне частот 0,02 – 18,00 ГГц.

3. «Комплект мер комплексных коэффициентов передачи и отражения 05СК200-150. Руководство по эксплуатации».

### **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 «Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG», Германия

Адрес: P.O. Box 1260, D - 84526 Tittmoning. Headquarter: Hauptstrasse 1, D-83413 Fridolfing;

Phone: + 49 - 86 84 – 180

### **Заявитель**

Открытое акционерное общество «Научно-производственное объединение «Радиоэлектроника» имени В.И. Шимко» (ОАО «НПО «Радиоэлектроника» им. В.И. Шимко»).

420029, Россия, Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 50;

тел. (843) 272-33-55, факс (843) 272-30-03; E-mail: [info@nposhimko.ru](mailto:info@nposhimko.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

630004, г. Новосибирск, пр-т Димитрова, 4;

тел.: (383) 210-08-14; факс: (383) 210-13-60; сайт: [www.sniim.nsk.ru](http://www.sniim.nsk.ru);

номер аттестата аккредитации: 30007-09.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

м.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.