

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель Г ЦИ СИ ФГУ

«32 ГНИИ Минобороны России»

С.И. Донченко

«\_\_\_» \_\_\_\_ 2010 г.

*Инструкция*

Аттенюатор измерительный коаксиальный RDL50

фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия

*Методика поверки*

20 dB

6546

г. Мытищи,  
2010 г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Данная методика поверки распространяется на аттенюаторы измерительные коаксиальные RDL50 (далее - аттенюаторы), зав. №№ 100148, 100149, 100150, 100162, фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия.

1.2 Межпроверочный интервал – 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняются операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		ввозе импорта (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	8.3	да	да
3.1 Определение номинального значения и погрешности ослабления аттенюатора	8.3.1	да	да
3.2 Определение КСВН выхода аттенюатора	8.3.2	да	да
3.3 Определение диапазона рабочих частот	8.3.3	да	да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
8.3.1	Вольтметр универсальный В7-54 (диапазон измерения напряжения постоянного тока 0,1 мВ - 1000 В, пределы относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока $\pm(0,0033 - 0,0053)\%$ , диапазон измерения сопротивления 0,1 мОм - 1 ГОм, пределы относительной погрешности измерения сопротивления $\pm(0,0088 - 0,013)\%$ ; установка для измерения ослабления и фазового сдвига образцовая ДК1-16 (диапазон рабочих частот от 100 кГц до 17,85 ГГц, диапазон измеряемых ослаблений от 0 до 140 дБ, пределы абсолютной погрешности измерений ослабления $\pm(0,01 - 0,16)$ дБ до 90 дБ, $\pm1,5$ дБ до 120 дБ, $\pm2,5$ дБ до 140 дБ); калибратор универсальный Н4-11 (диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,001 до 600 В, пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm(0,055)\%$ в диапазоне напряжений до 100 В; магазины сопротивления Р-33 (диапазон устанавливаемых значений сопротивления от 0,1 до 99999,9 Ом, класс точности $0,2/6 \cdot 10^{-6}$ ); нагрузка из комплекта генератора импульсов 15-99 (сопротивление нагрузки $50 \pm 1$ Ом)

1

2

- 8.3.2 Анализатор цепей векторный Е8364В (диапазон рабочих частот от 0,01 до 50 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты источника выходного сигнала  $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ , пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи  $\pm (0,15 - 6,47)$  дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи  $\pm (0,67 - 6,65)$ °, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения  $\pm (0,18 - 6,46)$  дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения  $\pm (1,2 - 9,83)$ °)

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.

3.3 Все средства поверки должны быть утвержденного типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки аттестатора допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющим опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации и документацией по поверке и имеющие право на поверку (аттестованными в качестве поверителей по ГОСТ 20.2.012-94).

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 К работе на аттестаторе допускаются лица, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261-94, ГОСТ Р 51350-99, инструкцию по правилам и мерам безопасности и пройдение инструктаж на рабочем месте.

5.3 Запрещается проведение измерений при отсутствии или неисправности заземления аппаратуры.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверка проводится при следующих условиях:

- температура окружающей среды, °С .....  $23 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, % .....  $65 \pm 15$ ;
- атмосферное давление, мм рт.ст .....  $750 \pm 30$ .

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 При подготовке к поверке выполнить следующие операции:

- проверить готовность аттестатора в целом согласно технической документации изготовителя (ТД);

Перед проведением измерений подготовить средства измерений согласно их инструкциям по эксплуатации.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

## **8.1 Внешний осмотр**

8.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- соответствие аттенюатора требованиям технической документации фирмы-изготовителя;

- отсутствие механических повреждений и ослабление элементов конструкции, сохранность органов управления (кнопок) и четкость фиксации их положения, четкость обозначений, чистоту и исправность разъемов, наличие и целостность печатей и пломб.

8.1.2 Проверить присоединительные размеры коаксиальных соединителей на соответствие присоединительных размеров коаксиальных соединителей входов/выходов аттенюаторов и определить сличением основных размеров с размерами, указанными в ГОСТ Р В 51914-2002 (с помощью КИСК-7).

8.1.3 Результаты поверки считать удовлетворительными, если основные присоединительные размеры коаксиальных соединителей соответствуют типу № по ГОСТ Р В 51914-2002.

## **8.2 Опробование**

8.2.1 При опробовании подключить аттенюатор к анализатору Е8364В, в следующем порядке: порт 1 анализатора к входу аттенюатора, порт 2 анализатора к выходу аттенюатора.

8.2.2 Подготовить анализатор Е8364В к работе в режиме измерений S21 в диапазоне частот от 10 до 6000 МГц.

8.2.4 В соответствии с руководством по эксплуатации выполнить измерение ослабления аттенюатора.

8.2.5 Результаты опробования считать положительными, если значения ослабления аттенюатора соответствуют значениям измеренным анализатором цепей векторным Е8364В в пределах  $20 \pm 0.5$  дБ.

## **8.3 Определение метрологических характеристик**

### **8.3.1 Определение номинального значения и погрешности ослабления аттенюатора**

8.3.1.1 Проверка номинального значения ослабления на постоянном токе.

8.3.1.2 Собрать схему измерений в соответствии рисунком 1.

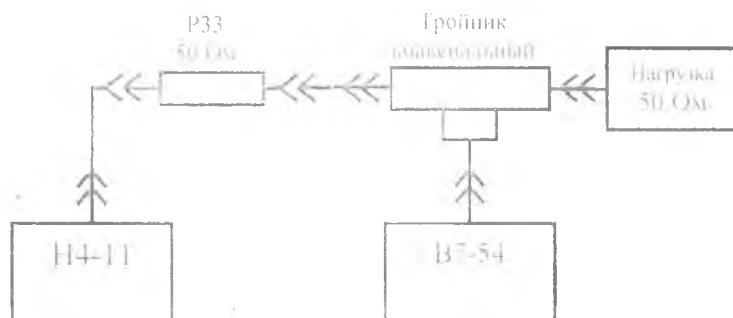


Рисунок 1 - Схема измерений ослабления на постоянном токе

8.3.1.3 В соответствии с инструкцией по эксплуатации на вольтметр В7-54 установить режим измерений напряжения постоянного тока.

8.3.1.4 В соответствии с инструкцией по эксплуатации на калибратор Н4-11 установить выходное напряжение постоянного тока 5 В.

8.3.1.5 Выполнить измерения напряжения постоянного тока  $U_1$  на выходе коаксиального тройника.

8.3.1.6 Собрать схему измерений в соответствии рисунком 2.

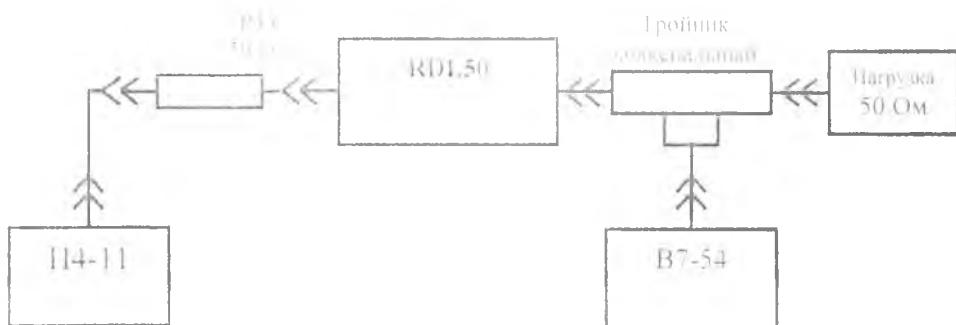


Рисунок 2 - Схема измерений ослабления на постоянном токе

8.3.1.7 Выполнить измерения напряжения постоянного тока  $U_2$  на выходе коаксиального тройника.

8.3.1.8 Выполнить расчёт значений ослабления аттенюатора по формуле (1):

$$\text{(-20lg)} \frac{U_1}{U_2} \quad (1)$$

где  $U_1$  - напряжение на выходе коаксиального тройника по схеме приведённой на рисунке 1;

$U_2$  - напряжение на выходе коаксиального тройника по схеме приведённой на рисунке 2.

Результаты расчёта занести в протокол.

8.3.1.9 Проверка номинального ослабления на переменном токе.

Собрать схему измерений в соответствии рисунком 3.

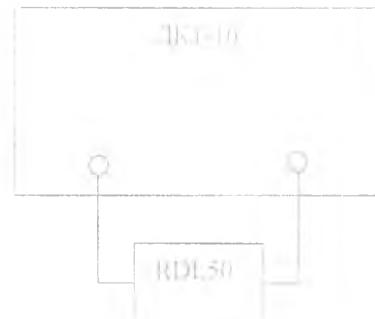


Рисунок 3 - Схема измерений ослабления на переменном токе

8.3.1.10 Подготовить установку ДК1-16 к работе в режиме измерений ослабления на частоте 100 кГц. Подключить аттенюатор в схему измерений.

8.3.1.11 При помощи клавиши «Сброс» на передней панели установки ДК1-16 обнулить показания индикатора и перейти в относительный режим измерения ослабления. Провести измерения ослабления аттенюаторов, измеренные значения ослаблений занести в протокол.

8.3.1.12 Рассчитать абсолютную погрешность ослабления, как разность измеренного и установленного значения по формуле (2):

$$\Delta A_y = A_{\text{ном}} - A_{\text{изм}} \quad (2)$$

где  $A_{\text{ном}}$  - номинальное значение ослабления аттенюатора;

$A_{\text{изм}}$  - измеренное значение ослабления.

8.3.1.13 Повторить измерения ослабления аттенюатора на частотах: 0,1; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6 ГГц.

8.3.1.14 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности установки ослабления находятся в пределах  $\pm 0,5$  дБ.

### 8.3.2 Определение КСВН входа/выхода аттенюатора

8.3.2.1 Подготовить анализатор E8364B к работе в режиме измерения параметров S11, S22; отображение результатов измерений выбрать в единицах КСВН (SWR); провести полную двухпортовую калибровку анализатора E8364B.

8.3.2.2 Присоединить вход и выход аттенюатора к измерительным портам анализатора E8364B.

8.3.2.3 Провести измерения КСВН входа и выхода аттенюатора на частоте 0,01 ГГц.

8.3.2.4 Повторить измерения на частотах: 0,1; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6 ГГц.

Измеренные значения КСВН занести в протокол.

8.3.2.5 Результаты поверки считать положительными, если КСВН входа и выхода аттенюатора в диапазоне частот не превышает значения 1,4.

### 8.3.3 Определение диапазона рабочих частот

8.3.3.1 Диапазон рабочих частот проверяется одновременно с проверкой погрешности ослабления аттенюатора, указанных в п. 8.3.1 и с проверкой КСВН входа/выхода по п. 8.3.2.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности установки ослабления находятся в пределах, указанных в п. 8.3.1.14 и значения КСВН входа и выхода не превышают значений, указанных в п. 8.3.2.5.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки аттенюатора выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый аттенюатор к дальнейшему применению не допускается. На такой аттенюатор выдается извещение о его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин.

Начальник отдела

ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИ Минобороны России»

В.Л.Воронов

Младший научный сотрудник

ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИ Минобороны России»

Е.Ю. Харитонов