

УТВЕРЖДАЮ



Руководитель ГЦИ СИ ФГУ  
32 ГНИИ Минобороны России»

С.И. Донченко

2010 г.

**Антенны измерительные рамочные R&S HFH2-Z2  
фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия**

**Методика поверки**

г. Мытищи  
2010 г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на антенны измерительные рамочные R&S HFH2-Z2 (зав. № 100136, 100137) фирмы «Rohde & Schwarz GmbH Co. & KG», Германия, (далее – антенны), и устанавливает порядок проведения их первичной и периодической поверки.

1.2 Межповерочный интервал – 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняют операции, представленные 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		
3.1 Определение коэффициента калибровки и относительной погрешности коэффициента калибровки.	8.3.1	да	да
3.2 Определение диапазона рабочих частот.	8.3.2	да	да
3.3 Определение напряженности магнитного поля.	8.3.3	да	нет
3.4 Определение продолжительности непрерывной работы.	8.3.4	да	нет

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленное в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта документа по методике поверки	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	Установка измерительная К2П-70 (диапазон частот от 20 Гц до 300 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения единицы напряженности магнитного поля $\pm 1$ дБ) Рабочий эталон напряженности электромагнитного поля в диапазоне частот от 300 Гц до 1000 МГц «Панировка-ЭМ» (диапазон частот от 300 Гц до 1000 МГц, диапазон частот установки магнитного поля с кольцами Гельмгольца (УМК) от 300 Гц до 5 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения единицы напряженности электромагнитного поля $\pm 6$ %).
8.3.2	Установка измерительная К2П-70.
8.3.3	Рабочий эталон напряженности электромагнитного поля в диапазоне частот от 300 Гц до 1000 МГц «Панировка-ЭМ». Генератор сигналов высокочастотный Г4-153 (диапазон рабочих частот от 10 Гц до 10 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 0,01$ %, диапазон значений установки выходного напряжения от 100 мкВ до 10 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного напряжения $\pm 1$ дБ).

1	2
	Измеритель радиопомех SMV-11 (диапазон рабочих частот от 9 кГц до 30 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня входного напряжения $\pm 0,5$ дБ).
8.3.4	Установка измерительная образцовая К2П-70. Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2 (диапазон измерений от 1 до 9999,99 с).

**Внимание!** КСВН используемых коаксиальных трактов, соединителей и переходов, не должен превышать 1,05 в диапазоне частот от 9 кГц до 30 МГц. Затяжку коаксиальных соединителей проводить только тарированными ключами соответствующего номинала.

3.2 Допускается применение иных средств измерений утвержденного типа, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик антенны с требуемой точностью.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки антенн допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющим опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с технической документацией фирмы-изготовителя (ТД) и документацией по поверке и имеющие право на поверку (аттестованными в качестве поверителей по ПР 50.2.012-94).

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 22261-94, ГОСТ 25051.3-83, Сан-ПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 и руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», введенными приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 г., «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00, утвержденными Министерством энергетики 27.12.2000 г. и Министерством труда и социального развития РФ 05.01.2001 г, а так же указаниями, приведенными в ТД на антенну.

5.2 Запрещается проведение измерений при отсутствии или неисправности заземления поверочного оборудования.

**Внимание!** При проведении поверки необходимо использовать антистатические заземленные браслеты и заземленную оснастку. Запрещается подавать на выход антенны постоянное напряжение.

#### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку проводить при нормальных условиях (составляющая погрешности измерений любой из характеристик от действия совокупности влияющих величин не превышает 35 % допускаемой основной погрешности):

- температура окружающего воздуха, °С -  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, % -  $65 \pm 15$ ;
- атмосферное давление, мм рт. ст. -  $100 \pm 4$  ( $750 \pm 30$ ).

6.2 Питание антенны осуществить от двуполярного источника питания напряжением 20 В, нестабильностью не хуже  $\pm 10$  мВ, с допустимым током нагрузки каждого из полюсов не менее 70 мА.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед определением метрологических характеристик антенну подготовить к работе в соответствии с ТД.

7.2 Подготовить к работе следующие средства поверки в соответствии с ТД на них:

- установку измерительную образцовую К2П-70 (далее – К2П-70);
- установку магнитного поля с кольцами Гельмгольца из состава рабочего эталона напряженности электромагнитного поля в диапазоне частот от 300 Гц до 1000 МГц «Панировка-ЭМ» (далее – УМК);
- генератор сигналов высокочастотный Г4-153 (далее – Г4-153);
- измеритель радиопомех SMV-11 (далее - SMV-11).

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить отсутствие механических, электрических, химических и тепловых повреждений.

Особое внимание обратить на состояние соединителей выхода и интерфейса. При необходимости воспользоваться лупой просмотровой типа ЛП-3–10× по ГОСТ 25706-83 или аналогичной. Наличие неустраняемых загрязнений, окислов, а также различимых глазом несоосностей, эллиптичности и заусенцев не допускается.

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если отсутствуют механические, электрические, химические и тепловые повреждения.

### 8.2 Опробование

8.2.1 Опробование антенны провести путем пробного включения К2П-70 в ручном режиме в частотной точке 1 МГц (перед циклом автоматизированных измерений при проверке метрологических и технических характеристик по п. 8.3).

8.2.2 Результаты опробования считать положительными, если выполняется захват принимаемого сигнала К2П-70.

### 8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение коэффициента калибровки и относительной погрешности коэффициента калибровки

Определение коэффициента калибровки выполнить при помощи К2П-70.

8.3.1.1 В рабочую зону ГТЕМ-камеры К2П-70 поместить поверяемую антенну. Антенну установить на диэлектрическом штативе на согласованной поляризации (плоскость рамки антенны расположить перпендикулярно вектору напряженности магнитного поля), выход антенны подключить к входу К2П-70.

8.3.1.2 В соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ) на К2П-70 провести измерения коэффициента калибровки антенны в автоматизированном режиме в диапазоне частот от 9 кГц до 30 МГц.

8.3.1.3 Результаты поверки считать положительными, если значения коэффициента калибровки находятся в диапазоне от 24 до 50 дБ ( $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$ ), и значения относительной погрешности определения коэффициента калибровки (погрешность передачи размера единицы напряженности магнитного поля, нормируемая для К2П-70) находятся в пределах  $\pm 2$  дБ.

### 8.3.2 Определение диапазона рабочих частот

8.3.2.1 Определение диапазона рабочих частот выполнить по результатам определения коэффициента калибровки ( $K_{\text{ант}}$ ).

8.3.2.2 Результаты поверки считать положительными, если диапазон рабочих частот от 9 кГц до 30 МГц.

### 8.3.3 Определение напряженности магнитного поля

8.3.3.1 Определение напряженности магнитного поля провести при помощи УМК на частоте 1 МГц.

На вход « $U_{\text{пит}}$ » УМК подать напряжение питания 27 В. На пульте коммутации УМК выбрать диапазон частот измерений от 200 кГц до 5 МГц.

Соединить выход «10 V» Г4-153 с входом установки УМК.

8.3.3.2 Антенну расположить в рабочей зоне УМК, соединив выход антенны с входом SMV-11 при помощи прилагаемого ВЧ кабеля. Антенну установить на диэлектрическом штативе соосно с кольцами УМК. Частоту выходного сигнала Г4-153 установить равной 1 МГц; уровень сигнала, который соответствует напряженности магнитного поля 0,047 А/м (150 дБ (мкВ/м)) установить согласно формуляру УМК.

8.3.3.3 Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение измеряемой напряженности магнитного поля 0,0266 А/м (140 [дБ (мкВ/м)]), не менее.

### 8.3.4 Определение времени непрерывной работы

8.3.4.1 Определение времени непрерывной работы антенны провести через 10 ч непрерывной работы, измерив коэффициент калибровки антенны ( $K_{\text{ант } 10 \text{ ч}}$ ) в соответствии с п. 8.3.1.

8.3.4.2 Определить отклонение коэффициента калибровки за 10 ч по формуле (1):

$$\Delta_{10 \text{ ч}} = K_{\text{ант } 10 \text{ ч}} - K_{\text{ант}} \quad (1)$$

8.3.4.3 Результаты поверки считать положительными, если через 10 ч непрерывной работы отклонение коэффициента калибровки от номинальных значений находится в пределах  $\pm 2$  дБ в всем диапазоне рабочих частот.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки антенны выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемая антенна к дальнейшему применению не допускается. На такую антенну выдается извещение об ее непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин.

Начальник отдела  
ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России»



А.С. Гончаров

Научный сотрудник  
ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России»



В.Р. Ручкин

Заместитель начальника отдела ИЛ СИ ВН ООО  
«Научный центр прикладной электродинамики»

М.А. Чернышов