

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ФГБУ  
«ГНМЦ» Минобороны России

В.В. Швыдун



2015 г.

## ИНСТРУКЦИЯ

Антенны биконические R&S НК116Е  
фирмы «Rohde&Schwarz GmbH & Co. KG», Германия

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г.р. 63686-16

2015 г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на антенны биконические R&S НК116Е (далее - антенны), и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Определение диапазона рабочих частот, значения коэффициента калибровки антенн в диапазоне рабочих частот, погрешности определения коэффициента калибровки	6.3.1	+	+
3.2 Определение коэффициента стоячей волны по напряжению	6.3.2	+	+

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки. Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.3.1	Рабочий эталон напряженности электромагнитного поля в диапазоне частот от 300 Гц до 1000 МГц КОСИ НЭМП «Панировка-ЭМ» (диапазон частот установки электрического поля дипольными антеннами от 30 до 1000 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения единицы напряженности $\pm 6\%$ )
6.3.2	Измеритель КСВН и ослаблений Р2-132 (диапазон частот от 0,01 до 8,3 ГГц, диапазон измерений КСВН от 1,03 до 5,0, пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН $\pm 25\%$ )
Примечания	
1 Допускается использование других средств измерений, имеющих метрологические и технические характеристики, обеспечивающих определение метрологических и технических характеристик антенн с требуемой погрешностью.	
2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь непросроченные свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке	

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а



также изложенные в технической документации антенн, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С .....  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, % ..... до 80;
- атмосферное давление, мм рт. ст. .... от 626 до 795;
- напряжение питания, В ..... от 215 до 225;
- частота, Гц ..... от 49,5 до 50,5.

5.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать антенну в условиях, указанных в п. 5.1, в течение не менее 2 ч;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на антенну по её подготовке к измерениям;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев средств измерений для установления их рабочего режима.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре установить соответствие антенны требованиям технической документации. При внешнем осмотре убедиться в:

- отсутствии механических повреждений;
- чистоте разъема;
- исправности соединительных кабелей;
- целостности лакокрасочных покрытий и четкости маркировки.

Проверить комплектность антенны в соответствии с технической документацией.

6.1.2 Результаты поверки считать положительными, если антенна удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, комплектность полная. В противном случае антенна дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Произвести опробование работы антенны для оценки её исправности.

При опробовании проверить возможность сборки, установки и подключения антенны к анализатору спектра (измерительному приемнику).

6.2.2 Результаты опробования считать положительными, если обеспечивается возможность сборки, установки и подключения антенны к анализатору спектра (измерительному приемнику). В противном случае антенна дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение диапазона рабочих частот, значения коэффициента калибровки антенн в диапазоне рабочих частот, погрешности определения коэффициента калибровки

6.3.1.1 Определение диапазона рабочих частот, значения коэффициента калибровки в диапазоне рабочих частот и погрешности определения коэффициента калибровки антенн про-

вести: в диапазоне частот от 30 до 1000 МГц с помощью рабочего эталона единицы напряженности электромагнитного поля в диапазоне частот от 300 Гц до 1000 МГц КОСИ НЭМП «Панировка-ЭМ» (установки электрического поля с дипольными антеннами УЭД).

6.3.1.2 Определение коэффициента калибровки антенны провести с помощью установки электрического поля с дипольными антеннами УЭД на частотах 30, 50, 80, 100, 150, 200, 250, 300 МГц методом замещения.

Провести подготовку к работе всех приборов, входящих в состав ПГИ1 и СИИ1, в соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ). Установка готова через 60 минут после включения всех приборов (при измерениях в ручном режиме БИПУ не включать).

Установить излучатель биконический ИБ1 и антенну биконическую АБ1 в положение, соответствующее горизонтальной поляризации. Высоту  $h$  центра антенн и расстояние между ними  $D$  определить из условий (1):

$$h = n \cdot \lambda / 4, \quad D = n \cdot \lambda / 2, \quad (1)$$

где  $\lambda$  – длина волны,  
 $n = 1, 2, 3, \dots$

При проведении измерений использовать генератор Г4-151\* (\*- из состава КОСИ НЭМП «Панировка-ЭМ») в совокупности с усилителем мощности от 30 до 300 МГц. Выход генератора подключить к входу блока коммутации БК4. Выход блока коммутации БК4 подключить к излучателю биконическому ИБ1.

Установить на генераторе частоту 30 МГц.

Под действием электрического поля в антенне биконической возбуждается переменное напряжение, которое поступает на вход головки термисторной М5-88\*. Мощность  $P$ , выделяемую в головке термисторной М5-88\*, измерить измерителем мощности МЗ-22А\*.

Меняя напряжение на выходе генератора, установить ориентировочное значение напряженности электрического поля в месте расположения АБ1. Напряженность электрического поля  $E$  в В/м в месте расположения АБ1 определить по формуле (2):

$$E = K \cdot \sqrt{\frac{P}{R_m}}, \quad (2)$$

где  $K$  – градуировочный коэффициент антенны биконической АБ1, Ом/м, приведён в формуляре УЭД;

$P$  – мощность, Вт;

$R_m$  – рабочее сопротивление термисторного моста, Ом (150 Ом).

Отключить выход блока коммутации БК4, заменить антенну АБ1 на антенну биконическую R&S НК116Е. Антенну установить на диэлектрическом штативе на согласованной поляризации. Выход антенны подключить к входу вольтметра ВЗ-59\* стойки измерительно-информационной СИИ1, используя высокочастотный пробник из состава вольтметра ВЗ-59\* и нагрузку 50 Ом.

Измерить уровень сигнала на выходе антенны.

Коэффициент калибровки антенны на фиксированной частоте рассчитать по формуле (3).

$$K = 20 \cdot \lg(E/U), \quad (3)$$

где  $K$  – коэффициент калибровки антенны, дБ/м;

$E$  – напряженность электрического поля в месте расположения АБ1, определенная по формуле (2), В/м;

$U$  – измеренный уровень сигнала на выходе антенны, В.

Аналогично определить коэффициент калибровки антенны на частотах 50, 80, 100, 150, 200, 250, 300 МГц.



Погрешность коэффициента калибровки  $\delta_{\Sigma}$ , дБ, рассчитать по формуле (4):

$$\delta_{\Sigma} = 20 \cdot \lg(1 + 1,1 \cdot \sqrt{\delta_1^2 + \delta_2^2 + \delta_3^2 + \delta_4^2}), \quad (4)$$

где  $\delta_1$  – относительная погрешность воспроизведения единицы напряженности электрического поля УЭД,  $\delta_1 = 0,06$ ;

$\delta_2$  – погрешность измерений вольтметра ВЗ-59\*,  $\delta_2 = 0,04$ ;

$\delta_3$  – погрешность установки уровня выходного сигнала установки генератора Г4-151\* (Г4-159\*, Г4-160\*),  $\delta_3 = 0,001$  (0,01) соответственно;

$\delta_4$  – погрешность определения градуировочного коэффициента антенны АБ1,  $\delta_4 = 0,05$ .

6.3.1.2 Результаты поверки считать удовлетворительными, если диапазон рабочих частот антенны составляет от 30 до 300 МГц, значения коэффициента калибровки в диапазоне рабочих частот находятся в пределах от 6 до 22 дБ/м<sup>2</sup>, значения погрешности коэффициента калибровки находятся в пределах  $\pm 2$  дБ.

6.3.2 Определение коэффициента стоячей волны по напряжению

Определение КСВН антенны биконической R&S НК116Е провести, ориентируя ее в сторону, свободную от отражающих предметов, при помощи измерителя КСВН и ослаблений Р2-132 на частотах свыше 100 до 300 МГц с шагом 20 МГц.

6.3.2.1 Измеритель Р2-132 заземлить, включить и прогреть в течение времени, указанного в его РЭ.

Провести калибровку измерителя согласно его РЭ.

Выход антенны биконической R&S НК116Е подключить к входу измерителя Р2-132. Провести измерения КСВН антенны биконической R&S НК116Е в соответствии с РЭ на Р2-132.

6.3.2.2 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значение коэффициента стоячей волны по напряжению антенны биконической R&S НК116Е составляет не более 2,5.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты измерений и расчетов ведутся в протоколах.

7.2 При положительных результатах поверки на антенну выдается свидетельство установленного образца (или делается отметка о поверке в формуляре в установленном порядке).

7.3 При отрицательных результатах поверки антенна бракуется и направляется в ремонт. На забракованную антенну выдается извещение о непригодности с указанием причин бракования.

Начальник отдела  
ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»

Старший научный сотрудник  
ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»



К. Черняев

И. Медведев