



## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на антенны измерительные дипольные TDS-535 (далее – антенна), зав №601, 602, и устанавливает порядок проведения их первичной (при ввозе импорта, после ремонта) и периодической (во всех остальных случаях) поверки.

1.2 Интервал между поверками – 1 год.

1.3 Сокращенная поверка антенны в ограниченных диапазонах рабочих частот не возможна.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	6.3	да	да
3.1 Определение коэффициента калибровки в диапазоне рабочих частот и погрешности коэффициента калибровки	6.3.1	да	да
3.2 Определение коэффициента стоячей волны по напряжению	6.3.2	да	да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	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 2 разряда единицы напряженности электрического поля по ГОСТ Р 8.805-2012 (диапазон частот установки электрического поля с дипольными антеннами от 30 до 1000 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения единицы напряженности $\pm 6\%$ )
6.3.2	Векторный анализатор цепей N5224A (диапазон рабочих частот от 0,01 до 43,5 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ , уровень гармонических составляющих в выходном сигнале не более минус 15 дБ, диапазон мощности выходного сигнала от минус 30 до 16 дБм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений модуля коэффициента передачи в диапазоне от минус 49,99 до 10 дБ - $\pm 0,9$ дБ, пределы допускаемой относительной погрешности измерений модуля коэффициента отражения в диапазоне от минус 24,99 до 0 дБ - $\pm 1,63$ дБ).

### Примечания

1 Допускается использование других средств измерений, имеющих метрологические и технические характеристики, обеспечивающие определение метрологических характеристик антенны 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**

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 антенны, 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;
- собрать и настроить антенну на частоту измерений. Для этого открыть укладочный ящик, взять антенную мачту, соответствующую частоте измерений, установить на нее телескопические диполи, с помощью рулетки установить длину диполей, соответствующую частоте измерений, установить антенную мачту в крепление антенной мачты;
- 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 разъемов;
- 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.

##### **6.2 Опробование**

6.2.1 Произвести опробование работы антенны для оценки её исправности.

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

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

### 6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1. Определение значения коэффициента калибровки антенны в диапазоне рабочих частот, пределов допускаемой погрешности коэффициента калибровки

6.3.1.1 Определение диапазона рабочих частот, значения коэффициента калибровки в диапазоне рабочих частот и пределов допускаемой погрешности коэффициента калибровки антенны провести с помощью рабочего эталона единицы напряженности электрического поля в диапазоне частот от 300 Гц до 1000 МГц КОСИ НЭМП «Панировка-ЭМ» (установки электрического поля с дипольными антеннами УЭД) 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 1000 МГц методом замещения.

Провести подготовку к работе всех приборов, входящих в состав ПГИ1 и СИИ1, в соответствии с «Установка электрического поля с дипольными антеннами УЭД. Техническое описание и инструкция по эксплуатации». 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:

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

где  $\lambda$  – длина волны,

$n = 1, 2, 3, \dots$

На частотах от 30 до 200 МГц использовать генератор Г4-151\* (\*-СИ из состава КОСИ НЭМП «Панировка-ЭМ») в совокупности с усилителем мощности от 30 до 300 МГц. На частотах 300, 400, 500, 600 МГц использовать генератор Г4-159\*. На частотах 700, 800, 1000 МГц использовать генератор Г4-160\*. Выходы генераторов подключить к входам 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/м, в месте расположения АБ1 определить по формуле:

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

где  $K$  – градуировочный коэффициент антенны биконической АБ1, Ом/м, приведен в техническом описании на установку;

$P$  – мощность, Вт;

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

Отключить выход блока коммутации БК4, заменить антенну АБ1 на поверяемую антенну TDS-535. Антенну установить на диэлектрическом штативе на согласованной поляризации. Выход антенны TDS-535 подключить к входу вольтметра ВЗ-59\* стойки измерительно-информационной СИИ1, используя высокочастотный пробник из состава вольтметра ВЗ-59\* и 50-Омную нагрузку.

Измерить уровень сигнала на выходе антенны TDS-535.

Коэффициент калибровки антенны TDS-535 на фиксированной частоте рассчитать по формуле:

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

где  $K$  – коэффициент калибровки антенны TDS-535, дБ ( $\text{м}^{-1}$ );  
 $E$  – напряженность электрического поля в месте расположения АБ1, определенная по формуле (2), В/м;

$U$  – измеренный уровень сигнала на выходе антенны TDS-535, В.

Аналогично определить коэффициент калибровки антенны TDS-535 на частотах 40, 50, 60, 70, 80, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 1000 МГц.

6.3.1.2 Погрешность коэффициента калибровки для каждой частоты рассчитать по формуле:

$$\Delta K = K - K_{\phi}, \quad (4)$$

где  $K$  – значение коэффициента калибровки, полученное при периодической поверке;

$K_{\phi}$  – значение коэффициента калибровки, записанное в формуляре.

6.3.1.3 Результаты поверки считать удовлетворительными, если диапазон рабочих частот антенны составляет от 30 до 1000 МГц, значения коэффициента калибровки в диапазоне рабочих частот находятся в пределах: FCC-1 от -2 до 6, FCC-2 от 4 до 14, FCC-3, от 13 до 20, FCC-4 от 19 до 29 дБ( $\text{м}^{-1}$ ), значения погрешности коэффициента калибровки находятся в пределах  $\pm 2,0$  дБ.

6.3.2 Определение коэффициента стоячей волны по напряжению

6.3.2.1 Определение КСВН антенны TDS-535 провести при помощи векторного анализатора цепей N5224A в панорамном режиме в диапазоне частот от 30 до 1000 МГц.

6.3.2.2 Векторный анализатор цепей N5224A заземлить, включить и прогреть в течение времени, указанного в его РЭ.

Провести калибровку векторного анализатора цепей согласно его РЭ.

Выход антенны TDS-535 подключить к входу векторного анализатора цепей N5224A. Провести измерения КСВН антенны TDS-535 в соответствии с РЭ на N5224A при следующих значениях частоты: 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 1000 МГц, используя при этом соответствующую антенную мачту и подстраивая диполи на соответствующую частоту.

6.3.2.3 Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные значения коэффициента стоячей волны по напряжению антенны TDS-535 составляют не более 1,5.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляются протоколом.

7.2 При положительных результатах поверки в формуляре антенны оформляется запись о поверке или выдается свидетельство установленного образца.

7.3 Знак поверки наносится на корпус антенны в виде наклейки и в свидетельство о поверке в виде оттиска клейма.

7.4 При отрицательных результатах поверки антенна бракуется. На забракованную антенну выдается извещение о непригодности с указанием причин бракования.

Начальник отдела  
 ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Старший научный сотрудник  
 ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



К. Черняев

В. Заболотнов