



СОГЛАСОВАНО

Начальник

ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Т.Ф. Мамлеев



16 мая 2025 г.

М.п.

Государственная система обеспечения единства измерений

Антенны измерительные рупорные КНТ118NF

Методика поверки

МП КНТ118NF

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки антенн измерительных рупорных КНТ118NF производства компании Golden Box Inc, Китай (далее - антенна). Сокращённая поверка антенны невозможна.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 1 до 18
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее	5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента усиления, дБ, не более	± 2
Коэффициент стоячей волны по напряжению, не более	2,0

1.3 Методика поверки обеспечивает прослеживаемость поверяемых антенн к государственным первичным эталонам единиц величин:

- ГЭТ 160-2006 «Государственный первичный эталон единицы плотности потока энергии электромагнитного поля в диапазоне частот от 0,3 до 178,4 ГГц» в соответствии с ГОСТ Р 8.574-2000 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности потока энергии электромагнитного поля в диапазоне частот от 0,3 до 178,4 ГГц».

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: метод прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Определение коэффициента усиления	Да	Да	9.1
Определение абсолютной погрешности коэффициента усиления	Нет	Да	9.2
Определение КСВН	Да	Да	9.3

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от + 15 до + 25;
- относительная влажность воздуха до 25 °С, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

Примечание - При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки (рабочих эталонов) должны соответствовать регламентируемым в их инструкциях по эксплуатации требованиям.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, имеющие высшее или среднее техническое образование и практический опыт в области радиотехнических измерений, и допущенные к проведению поверки установленным порядком.

4.2 Поверитель должен изучить эксплуатационные документы на поверяемую антенну и используемые средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

5.2 Все средства поверки должны быть исправны и иметь действующие документы о поверке (знак поверки).

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 3.1 Контроль условия поверки (при подготовке и проведении поверки средства измерений)	Средства измерений: температуры окружающей среды в диапазоне от 10 до 30°C с абсолютной погрешностью не более 1°C. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с абсолютной погрешностью не более 3 %; атмосферного давления в диапазоне от 86,6 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Приборы комбинированные Testo 622, (рег. № 44744-10)
9.1	Рабочий эталон единицы коэффициента усиления антенн соответствия с государственной поверочной схемой по ГОСТ Р 8.574-2000 в диапазоне частот от 1 до 18 ГГц, среднее квадратическое отклонение результата воспроизведения не более 6,0%.	Вторичный эталон коэффициента усиления антенн КВЭ-61 (2.1.BXH.0046.2020)
9.3	Векторный анализатор цепей, диапазон рабочих частот от 1 до 18 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.	Векторный анализатор цепей N5224A (рег. № 53568-13)

Примечание – допускается использовать при поверке аналогичные поверенные средства измерений утвержденного типа, утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, обеспечивающие необходимое соотношение погрешностей поверяемого и эталонного средства измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При выполнении операций поверки должны быть соблюдены все требования техники безопасности, регламентированные ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.1.038, ГОСТ 12.3.019, действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также всеми действующими местными инструкциями по технике безопасности.

6.2 К выполнению операций поверки и обработке результатов наблюдений могут быть допущены только лица, аттестованные в качестве поверителя в установленном порядке.

6.3 Все блоки и узлы, а также используемые средства измерений должны быть надежно заземлены. Коммутации и сборки электрических схем для проведения измерений должны проводиться только на выключенной и полностью обесточенной аппаратуре.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Внешний осмотр

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

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

Проверить комплектность антенны в соответствии с эксплуатационной документацией (руководство по эксплуатации).

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если антенна удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, комплектность антенны полная. В противном случае антенна бракуется.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 На поверку представляют антенну, полностью укомплектованную в соответствии с РЭ на нее.

8.1.2 Во время подготовки к поверке поверитель знакомится с документацией на антенну и подготавливает все материалы и средства поверки, необходимые для проведения поверки.

8.2 Опробование средства измерений

8.2.1 Результаты опробования считать положительными, если обеспечивается возможность сборки и подключения антенны к анализатору спектра (измерительному приемнику).

В противном случае результаты опробования считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение коэффициента усиления

Определение коэффициента усиления в диапазоне рабочих частот провести с помощью вторичного эталона коэффициента усиления антенн в диапазоне частот от 1 до 18 ГГц с шагом 0,5 ГГц.

9.1.1 Провести подготовку к работе всех приборов, входящих в состав рабочего эталона

единицы коэффициента усиления антенн, в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.1.2 Определить коэффициенты усиления антенны в диапазоне частот от 1 до 18 ГГц с шагом 0,5 ГГц.

Измерения провести методом образцовой антенны с использованием набора эталонных антенн из состава эталона.

9.1.3 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения коэффициентов усиления антенны составляют не менее 5 дБ.

9.1.4. Результаты измерений коэффициента усиления занести в формуляр.

9.2 Определение абсолютной погрешности коэффициента усиления

Определение абсолютной погрешности коэффициента усиления антенны осуществляется при периодической поверке по результатам полученных коэффициентов усиления антенны в диапазоне рабочих частот.

9.2.1 Погрешность коэффициента усиления ΔK , дБ, рассчитать по формуле:

$$\Delta K = K_0 - K_n, \quad (1)$$

где K_n – значения коэффициентов усиления, полученные при периодической поверке, дБ;

K_0 – значения коэффициентов усиления, полученные при первичной поверке, дБ.

9.2.2 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности коэффициента усиления находятся в пределах ± 2 дБ.

9.3 Определение коэффициента стоячей волны по напряжению

Определение КСВН антенны провести при помощи векторного анализатора цепей N5224A в панорамном режиме в диапазоне частот от 1 до 18 ГГц.

9.2.1 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 подключить к входу векторного анализатора цепей N5224A. Провести измерения КСВН антенны в соответствии с РЭ на N5224A.

9.2.2 Результаты поверки считать положительными, если значение коэффициента стоячей волны по напряжению антенны составляет не более 2,0.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Сведения о результатах поверки изделий передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 По заявлению владельца изделия или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие изделия метрологическим требованиям) наносится знак поверки и (или) выдается свидетельство о поверке.

10.3 По заявлению владельца изделия или лица, представившего его на поверку, в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие изделия метрологическим требованиям) выдается извещение о непригодности к применению.

10.4 Обязательное оформление протокола поверки не требуется. По заявлению владельца изделия или лица, представившего его на поверку, возможно оформление протокола поверки.

10.5 Способ защиты средства измерений от несанкционированного вмешательства представлен в описании типа, дополнительных действий по соблюдению требований по защите средства измерений от несанкционированного вмешательства не требуется.

Начальник отдела

ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

К.С. Черняев

Старший научный сотрудник

ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Е.Г. Руденкова