



Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений _____

СОГЛАСОВАНО

Начальник

ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Т.Ф. Мамлеев



« 10 » 01 2023 г.
МП

Государственная система обеспечения единства измерений

**Антенны измерительные UBAA 9115 с коническими элементами
VBUK 9139, VBVU 9135**

Методика поверки

UBAA 9115 МП

2023 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на антенны измерительные UBAA 9115 с коническими элементами ВВUK 9139, ВВVU 9135 (далее – антенны) фирмы Schwarzbeck Mess – Elektronik, Германия и устанавливает порядок проведения их первичной и периодической поверки.

1.2 Сокращенная поверка антенн в ограниченных диапазонах рабочих частот невозможна.

1.3 Поверяемые антенны должны иметь прослеживаемость к государственным первичным эталонам ГЭТ 45-2011, ГЭТ 160-2006 в соответствии с государственными поверочными схемами по ГОСТ Р 8.805-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений напряженности электрического поля в диапазоне частот от 0,0003 до 2500 МГц и технической документации изготовителя.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		ввозе импорта (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	+	+
2 Опробование	8	+	+
3 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	9	+	+
3.1 Определение коэффициента калибровки в диапазоне рабочих частот	9.1	+	+
3.2 Определение коэффициента стоячей волны по напряжению	9.2	+	+

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % от 45 до 80;
- атмосферное давление, мм рт. ст. от 630 до 800;
- напряжение питающей сети, В 220 ± 22;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1.

Примечание - При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки (рабочих эталонов) должны соответствовать регламентированным 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 аттестованные на право проведения поверки.

4.2 Поверитель должен изучить эксплуатационные документы на поверяемые антенны и используемые средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательные средства поверки, представленные в таблице 2.

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

5.3 Допускается применение других средств поверки, удовлетворяющих требованиям настоящей методики поверки и обеспечивающих требуемую точность передачи единиц величин поверяемой антенне.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.п. 6, 7, 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -10 до +60 °С, предел допускаемой погрешности измерений температуры $\pm 0,4$ °С; Средства измерений в диапазоне измерений относительной влажности от 10 до 95 %, предел допускаемой погрешности измерений $\pm 3\%$; Средства измерений в диапазоне измерений абсолютного давления от 30 до 120 кПа, предел допускаемой погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа. ГОСТ 8.547-2009 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов» (Приказ Росстандарта от 30.06.2010 № 129-ст). ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры» (Приказ Росстандарта от 29.12.2010 № 1146). Приказ Росстандарта от 06.12.2019 № 2900 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^7$ Па».	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 44744-10)
	Средства измерений: предел измерений напряжения переменного тока: 750 В; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 Гц до 20 кГц: $\pm ((0,06 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{п}}) + (0,005 \% \cdot U_{\text{изм}} + 0,003 \% \cdot U_{\text{п}}))$ В, где $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока; $U_{\text{п}} = 750$ В – предел измерений; диапазон измерений частоты переменного тока: от 3 Гц до 300 кГц; пределы допускаемой абсолютной	Мультиметр цифровой Fluke 8845A (рег. № 36395-07)

	погрешности измерений частоты переменного тока в диапазоне частот от 40 Гц до 300 кГц: $\pm (0,01 \cdot f_{\text{изм}})$ Гц, где $f_{\text{изм}}$ – измеренное значение частоты. Приказ Росстандарта № 1942 от 03.09.2021 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц».	
п.7 Внешний осмотр п.9.1-9.2 Определение метрологических характеристик (МХ)	Рабочие эталоны единицы напряженности электрического поля, соответствующие требованиям к вторичным эталонам в соответствии с государственной поверочной схемой ГОСТ Р 8.805-2012 в диапазоне частот от 30 до 1000 МГц, доверительные границы погрешности в пределах $3,5 \cdot 10^{-2}$ - $4,2 \cdot 10^{-2}$.	Вторичный эталон единицы напряженности электрического поля (2.1.VXH.0009.2020)
	Средства измерений: диапазон рабочих частот от 0,01 до 43,5 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6}$, 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. Приказ Росстандарта № 1678 от 16.08.2023 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0 до 67 ГГц».	Векторный анализатор цепей N5224A (рег.№ 73761-18)

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При выполнении операций поверки должны быть соблюдены все требования техники безопасности, регламентированные ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.1.038-82, ГОСТ 12.3.019-80, 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 Поверяемая антенна, а также используемые средства измерений должны быть надежно заземлены.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Внешний осмотр

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

- отсутствию механических повреждений;
- чистоте разъема;
- целостности лакокрасочных покрытий и четкости маркировки.

Проверить комплектность антенн в соответствии с технической документацией.

7.1.2 Результаты поверки считать положительными, если антенны удовлетворяют вышеперечисленным требованиям, комплектность полная. В противном случае антенны дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

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 нормативной документацией на антенну и подготавливает все материалы и средства измерений, необходимые для проведения поверки.

8.1.3 Контроль условий проведения поверки по пункту 3.1 провести перед началом поверки, а затем периодически, но не реже одного раза в час.

8.2 Опробование средства измерений

8.2.1 Произвести опробование работы антенны для оценки ее исправности.

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

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

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение диапазона рабочих частот, значения коэффициента калибровки антенны в диапазоне рабочих частот, пределов допускаемой погрешности коэффициента калибровки

9.1.1 Определение диапазона рабочих частот, значения коэффициента калибровки в диапазоне рабочих частот и пределов допускаемой погрешности коэффициента калибровки антенны провести: в диапазоне частот от 30 до 1000 МГц с помощью рабочего эталона 2 разряда единицы напряженности электрического поля по ГОСТ Р 8.805-2012 методом образцовой (эталонной) антенны в соответствии с руководством по эксплуатации на эталон.

9.1.2 Определение коэффициента калибровки антенн UBAA 9115 в диапазоне частот от 30 до 1000 МГц провести с помощью рабочего эталона 2 разряда единицы напряженности электрического поля по ГОСТ Р 8.805-2012 методом образцовой (эталонной) антенны в соответствии с руководством по эксплуатации на эталон.

В рабочую зону полеобразующей системы рабочего эталона 2 разряда в одну и ту же точку пространства последовательно устанавливать калибруемую и эталонную антенны. Антенны располагать на согласованной поляризации.

В соответствии с РЭ рабочего эталона 2 разряда определить коэффициенты калибровки $K_{\text{ант.изм.}} \text{ дБ(м}^{-1}\text{)}$ калибруемой антенны на частотах 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100, 200, 300,

400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 МГц методом замещения.

9.1.3 Результаты испытаний считать удовлетворительными, если значения коэффициента калибровки в диапазоне частот от 30 до 1000 МГц для антенны UBAA 9115 с элементами ВВUК 9139 находятся в пределах от 23 до 39 дБ (м^{-1}); с элементами ВВVU 9135 от 19 до 40 дБ (м^{-1}).

9.2 Определение коэффициента стоячей волны по напряжению

Определение КСВН антенн UBAA 9115 провести при помощи векторного анализатора цепей N5224A в панорамном режиме в диапазоне частот от 300 до 1000 МГц.

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 РММ UBAA 9115 подключить к входу векторного анализатора цепей N5224A. Провести измерения КСВН антенны UBAA 9115 в соответствии с РЭ на N5224A.

9.2.2 Результаты испытаний считать удовлетворительными, если значение коэффициента стоячей волны по напряжению антенн UBAA 9115 на частотах более 300 МГц составляет не более 2,0.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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

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

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

Начальник отдела
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Старший научный сотрудник
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

К. Черняев

Д. Александрова