



СОГЛАСОВАНО

Начальник
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Т.Ф. Мамлеев



« 22 » 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Антенны измерительные электрического поля П6-120М

Методика поверки

КНПР.464631.008 МП

2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки антенны измерительной электрического поля П6-120М производства АО «СКАРД-Электроникс» г. Курск (далее - антenna). 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, кГц	от 8 до $3 \cdot 10^4$
Коэффициент калибровки антенны, дБ (м^{-1}), не более:	35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента калибровки, не более, дБ	$\pm 1,5$

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

- ГЭТ 45-2011 «Государственный первичный эталон единицы напряженности электрического поля в диапазоне частот от 0,0003 до 1000 МГц» в соответствии с ГОСТ Р 8.805-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений напряжённости электрического поля в диапазоне частот от 0,0003 до 2500 МГц».

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: метод сравнения.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, приведенные 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 диапазона рабочих частот, коэффициента калибровки	Да	Да	9.1
Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки	Да	Да	9.2
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C $20 \pm 5;$
- относительная влажность воздуха, % от 45 до 80;
- атмосферное давление, мм рт. ст. от 630 до 800;
- напряжение питающей сети, В $230 \pm 23;$
- частота питающей сети, Гц $50 \pm 0,4.$

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 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 3.

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 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	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 20 Гц до 30 МГц, среднее квадратическое отклонение результата воспроизведения не более	Вторичный эталон единицы напряженности электрического поля (2.1.BXH.0003.2020) Установка измери-

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
	12%	тельная К2П-70 (рег. № 26236-03)
Примечание – допускается использовать при поверке аналогичные поверенные средства измерения 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 видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность антенны;
- чистоте разъема;
- целостности лакокрасочных покрытий и четкости маркировки.

Проверить комплектность антенны в соответствии с технической документацией.

7.1.2 Результаты поверки считать положительными, если антenna удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, комплектность антенны полная. В противном случае антenna 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 antennу, полностью укомплектованную в соответствии с РЭ на нее.

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

8.2 Опробование средства измерений

8.2.1 Подготовить antennу к работе в соответствии с РЭ.

8.3.1 Убедиться в том, что АКБ заряжена.

Включить antennу, убедиться, что уровень заряда по индикатору заряда соответствует уровню работоспособности antennы. При необходимости произвести заряд АКБ при помощи зарядного устройства.

8.3.2 Установить antennу в рабочую область GTEM-камеры установки К2П-70.

8.3.3 Присоединить высокочастотным кабелем коаксиальный СВЧ выход antennы к измерительному приемнику.

8.3.4 Результаты опробования antennы считать положительным, если:

- АКБ заряжена;

- обеспечивается возможность сборки и подключения antennы (выполнено присоединение высокочастотным кабелем antennы к 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 диапазона рабочих частот, коэффициента калибровки

9.1.1 Определение диапазона рабочих частот, коэффициента калибровки в диапазоне рабочих частот провести с помощью установки измерительной К2П-70 (далее - установка).

9.1.2 Провести подготовку к работе всех приборов, входящих в состав установки, в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.1.3 В рабочей зоне GTEM-камеры на треноге разместить эталонную antennу и измерительным кабелем соединить выход antennы с входом аппаратной части установки (рисунок 1).

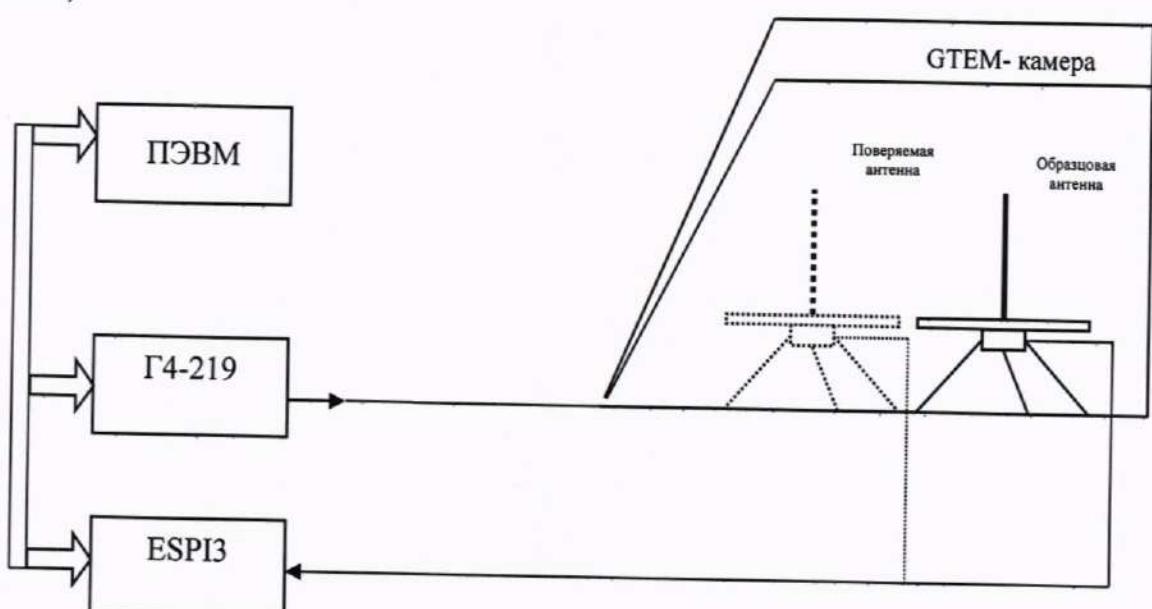


Рисунок 1 – Схема размещения и подключения antennы

Включить питание эталонной antennы. Провести измерения уровня принимаемого сигнала в соответствии с руководством по эксплуатации установки.

Установить на место эталонной antennы поверяемую antennу, соблюдая при этом ориентацию antennы. Определить коэффициенты калибровки поверяемой antennы в соответствии с руководством по эксплуатации установки при длине штыря 1000 и 1040 мм.

Измерения по п. 9.1.3 провести на следующих частотах: 9, 20, 50, 100, 150, 750 кГц, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 МГц.

9.1.4 В соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на вторичный эталон напряженности электрического поля (далее - эталон) подготовить его к работе. Разместить измерительную антенну-компаратор из состава эталона в центре рабочей зоны плоского конденсатора. В соответствии с руководством по эксплуатации на эталон определить коэффициент калибровки антены-компаратора на частоте 8,0 кГц.

Определить коэффициенты калибровки поверяемой антенны в соответствии с руководством по эксплуатации установки при длине штыря 1000 и 1040 мм, используя метод эталонной антенны, используя в качестве эталонной антенну-компаратор из состава эталона.

9.1.5 Результаты поверки считать удовлетворительными, если полученные значения коэффициентов калибровки поверяемой антенны в диапазоне рабочих частот от 8 кГц до 30 МГц не превышают 35 дБ(м⁻¹).

9.2 Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки провести методом расчета.

Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки антенны осуществляется по результатам полученных коэффициентов калибровки для антенны в диапазоне рабочих частот.

9.2.1 Погрешность определения коэффициента калибровки поверяемой антенны при первичной поверке, дБ, определить по формуле (1):

$$\delta_{K_A} = 10 \lg \left(1 + 1,1 \sqrt{\delta_{P6}^2 + \delta_{K2P-70}^2} \right), \quad (1)$$

где δ_{P6} - погрешность определения коэффициента калибровки антенны измерительной П6-44 (принимается равной 0,2);

δ_{K2P-70} - погрешность измерений коэффициента калибровки установкой измерительной типа К2П-70 (принимается равной 0,12).

9.2.2 Погрешность коэффициента калибровки поверяемой антенны при периодической поверке, дБ, определить по формуле (2):

$$\delta_{K_A} = K_A - K_\phi \quad (2)$$

где K_ϕ - значение коэффициента калибровки, определенное при первичной поверке и записанное в формуляре на поверяемую антенну, дБ(м⁻¹);

K_A - значения коэффициента калибровки, полученные при поверке по п. 9.1.

9.2.2 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности коэффициента калибровки находятся в пределах $\pm 1,5$ дБ.

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.

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. Черняев

Научный сотрудник
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

О. Рудакова