

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального директора-
заместитель по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.Н. Щипунов



» 11 2017 г.

ИНСТРУКЦИЯ

**Антенны измерительные магнитного поля
П6-119, П6-219**

**Методика поверки
КНПР.464639.003 МП**

р.п. Менделеево
2017 г.

Содержание

1 Вводная часть	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования к квалификации поверителей	4
5 Требования безопасности	4
6 Условия поверки	4
7 Подготовка к проведению поверки	4
8 Проведение поверки	4
8.1 Внешний осмотр	4
8.2 Опробование	5
8.3 Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки антенны П6-119	5
8.4 Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки антенны П6-219	6
9 Оформление результатов поверки	7

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок антенн измерительных магнитного поля П6-119, П6-219 (далее – антенны П6-119, П6-219), изготавливаемых акционерным обществом «СКАРД-Электроникс» (АО «СКАРД-Электроникс»), г. Курск.

1.2 Первичной поверке подлежат антенны П6-119, П6-219, выпускаемые из производства и выходящие из ремонта.

Периодической поверке подлежат антенны П6-119, П6-219, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

1.3 Интервал между поверками 1 (один) год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки антенн П6-119, П6-219 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки антенн П6-119, П6-219

Наименование операции	Пункт МП	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	да	да
Опробование	8.2	да	да
Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки антенны П6-119	8.3	да	да
Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки антенны П6-219	8.4	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки антенн П6-119, П6-219 должны быть применены средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений для поверки антенн П6-119, П6-219

Пункт МП	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
8.2, 8.3, 8.4	Рабочий эталон единицы напряженности магнитного поля 2 разряда по ГОСТ Р 8.808-2012, диапазон частот от 0,009 до 30 МГц, диапазон воспроизведения напряженности магнитного поля от 0,8 до 8 мА·м ⁻¹ , пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряженности магнитного поля ±(6 – 8) %
8.3, 8.4	Рабочий эталон единицы напряженности магнитного поля 2 разряда по ГОСТ Р 8.808-2012, диапазоне частот от 30 до 1000 МГц, диапазон воспроизведения напряженности магнитного поля от 10 до 100 мА·м ⁻¹ , пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряженности магнитного поля ±(6 – 12) %
8.2, 8.3, 8.4	Приемник измерительный ESPI3, диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений среднеквадратичного значения напряжения ±0,7 дБ

3.2 Допускается использовать аналогичные средства поверки, которые обеспечат измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

3.3 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в установленном порядке и имеющим квалификационную группу электробезопасности не ниже второй.

4.2 Перед проведением поверки поверитель должен предварительно ознакомиться с документом «Антенна измерительная магнитного поля П6-119. Руководство по эксплуатации КНПР.464639.003 РЭ» (далее – КНПР.464639.003 РЭ) или документом «Антенна измерительная магнитного поля П6-219. Руководство по эксплуатации КНПР.464641.019 РЭ» (далее – КНПР.464641.019 РЭ).

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, регламентируемые Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00, а также требования безопасности, приведённые в КНПР.464639.003 РЭ или КНПР.464641.019 РЭ и в эксплуатационной документации на средства поверки.

5.2 Средства поверки должны быть надёжно заземлены в соответствии с документацией.

5.3 Размещение и подключение измерительных приборов разрешается производить только при выключенном питании.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться условия, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Влияющая величина	Значение
Температура окружающей среды, °С	от 15 до 25
Относительная влажность воздуха, %	не более 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 106 (от 630 до 795)

7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

7.1 Перед проведением операций поверки необходимо произвести подготовительные работы, оговоренные в КНПР.464639.003 РЭ или КНПР.464641.019 РЭ и в эксплуатационной документации применяемых средств поверки.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешний осмотр антенны П6-119 (П6-219) проводить визуально. При этом необходимо проверить:

- комплектность маркировку и пломбировку согласно эксплуатационной документации;
- чистоту и исправность ВЧ разъема;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- прочность крепления элементов конструкции;
- наличие блока питания.

8.1.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если:

– комплектность антенн П6-119 соответствуют разделу 5 (таблица 4) документа «Антенна измерительная магнитного поля П6-119. Формуляр КНПР.464639.003 ФО» (далее – КНПР.464639.003 ФО);

– комплектность антенн П6-219 соответствуют разделу 5 (таблица 4) документа «Антенна измерительная магнитного поля П6-219. Формуляр КНПР.464641.019 ФО» (далее – КНПР.464641.019 ФО);

– маркировка и пломбировка антенн П6-119 соответствуют разделу 12 документа «Антенна измерительная магнитного поля П6-119. Руководство по эксплуатации. КНПР.464639.003 РЭ» (далее – КНПР.464639.003 РЭ);

– маркировка и пломбировка антенн П6-219 соответствуют разделу 12 документа «Антенна измерительная магнитного поля П6-219. Руководство по эксплуатации. КНПР.464641.019 РЭ» (далее – КНПР.464641.019 РЭ);

- разъем ВЧ антенны П6-119 (П6-219) цел и чист;
- отсутствуют видимые механические повреждения;
- крепления элементов конструкции прочны;
- блок питания имеется.

В противном случае результаты внешнего осмотра антенны П6-119 (П6-219) считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить.

8.2 Опробование

8.2.1 Установить поверяемую антенну П6-119 (П6-219) в узел крепления опоры (треноги) и зафиксировать её.

8.2.2 Присоединить к выходному ВЧ разъему поверяемой антенны П6-119 (П6-219) измерительный кабель (измерительный кабель в комплект антенны не входит).

8.2.3 Присоединить кабель блока питания к разъёму РС-4ТВ (вилка блочная) на корпусе поверяемой антенны П6-119 (П6-219).

8.2.4 Присоединить свободный разъем измерительного кабеля к входному ВЧ разъему измерительного прибора – приемник измерительный R&S ESPI3 (далее – ESPI3).

8.2.5 Включить тумблер на блоке питания, убедиться в том, что световой индикатор питания горит, в противном случае выключить питание и выполнить зарядку батарейного блока питания.

8.2.6 Выключить питание и поместить антенну П6-119 (П6-219) в рабочую зону рабочего эталона единицы напряженности магнитного поля 2 разряда по ГОСТ Р 8.808-2012 в диапазоне частот от 0,009 до 30 МГц (далее – РЭНМП 10Г/30М) так, чтобы плоскость экранированной рамки располагалась перпендикулярно вектору напряженности магнитного поля (далее – НМП).

Подготовить ESPI3 к работе на частоте 30 МГц в соответствии с ЭД на него.

8.2.7 Подключить испытываемую антенну П6-119 (П6-219) к входу ESPI3. Включить питание антенны П6-119 (П6-219).

8.2.8 Изменять в соответствии с руководством по эксплуатации РЭНЭМП 10Г/300М НМП H_0 от 0,8 до 5,0 $\text{мА} \cdot \text{м}^{-1}$, частотой 30 МГц.

8.2.9 Убедиться в том, что при изменении напряженности магнитного поля РЭНМП 10Г/30М, напряжение на входе ESPI3 изменяется.

8.2.10 Результат опробования антенны П6-119 (П6-219) считать положительным, если:

- антенна П6-119 (П6-219) устанавливается в треногу;
- при включении блока питания индикатор питания горит;
- при помещении антенны П6-119 (П6-219) в рабочую зону РЭНМП 10Г/30М показания ESPI3 изменяются при изменении величины НМП.

В противном случае результаты опробования антенны П6-119 (П6-219) считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить.

8.3 Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки антенны П6-119

8.3.1 Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки проводить на частотах f_i : 0,009; 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0 МГц при значении НМП H_0 , равным (0,8 ... 1,0) $\text{мА} \cdot \text{м}^{-1}$.

8.3.2 Поместить поверяемую антенну П6-119 в рабочую зону РЭНМП-10Г/30М так, чтобы плоскость экранированной рамки располагалась перпендикулярно вектору НМП.

Соединить выходной ВЧ разъем антенны П6-119 ВЧ кабелем из состава РЭНМП-10Г/30М с ESPI3.

Установить на РЭНМП-10Г/30М значение НМП H_0 , равное (0,8 ... 1,0) $\text{мА} \cdot \text{м}^{-1}$, частотой 0,009 МГц.

8.3.3 Настроить ESPIЗ на частоту $f_i = 0,009$ МГц и измерить напряжение U , в дБ (1 мкВ), на его входе. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.4 Вычислить значение коэффициента калибровки $K_A^{f_i}$, в дБ ($1 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$), по формуле:

$$K_A^{f_i} = H_0 - U, \quad (1)$$

где H_0 – НМП в месте расположения поверяемой антенны П6-119 в дБ ($1 \text{ мкА} \cdot \text{м}^{-1}$);
 U – напряжение на входе ESPIЗ в дБ (1 мкВ).

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.5 Выполнить п.п. 8.3.2 – 8.3.4 последовательно устанавливая частоту f_i НМП в рабочей зоне РЭНМП-10Г/30М в соответствии с п. 8.3.1 и настраивая ESPIЗ на установленную частоту f_i НМП.

8.3.6 Определить абсолютную погрешность коэффициента калибровки поверяемой антенны П6-119 $\Delta_{K_A}^{f_i}$, в дБ, по формуле:

$$\Delta_{K_A}^{f_i} = K_A^{f_i} - K_\phi^{f_i}, \quad (2)$$

где $K_\phi^{f_i}$ – значения коэффициента калибровки на частоте f_i , приведенные в таблице 17 раздела 21 «Поверка» документа КНПР.464639.003 ФО.

$K_A^{f_i}$ – значения коэффициента калибровки, полученные в ходе поверки.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.7 Результаты определения абсолютной погрешности коэффициента калибровки считать положительными, если:

– в диапазоне частот от 0,009 до 30 МГц коэффициент калибровки $K_A^{f_i}$ находится в пределах от -55 до 0 дБ ($1 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$);

– значения $\Delta_{K_A}^{f_i}$ находятся в пределах $\pm 1,5$ дБ.

В противном случае результат считать отрицательным.

8.4 Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки антенны П6-219

8.4.1 Измерения для определения абсолютной погрешности коэффициента калибровки антенны П6-219 проводить:

– на частотах f_i : 20; 30 при значении НМП H_0 , равным ($5 \dots 8$) $\text{мА} \cdot \text{м}^{-1}$, с помощью РЭНМП-10Г/30М;

– на частотах 40; 50; 100; 200; 300; 400; 500; 600 МГц при значении НМП H_0 , равным ($10 \dots 15$) $\text{мА} \cdot \text{м}^{-1}$, с помощью рабочего эталона единицы напряженности магнитного поля 2 разряда по ГОСТ Р 8.808-2012 в диапазоне частот от 30 до 1000 МГц (далее – РЭНМП 30/1000М).

8.4.2 Поместить поверяемую антенну П6-219 в рабочую зону РЭНМП-10Г/300М так, чтобы плоскость экранированной рамки располагалась перпендикулярно вектору НМП.

Соединить выходной ВЧ разъем антенны П6-219 ВЧ кабелем из состава РЭНМП-10Г/30М с ESPIЗ.

8.4.3 Установить на РЭНМП-10Г/30М значение НМП H_0 , равное ($5 \dots 8$) $\text{мА} \cdot \text{м}^{-1}$, частотой 20 МГц.

8.4.4 Настроить ESPIЗ на частоту $f_i = 20$ МГц и измерить напряжение U , в дБ (1 мкВ), на его входе. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.5 Вычислить значение коэффициента калибровки $K_A^{f_i}$, в дБ ($1 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$), по формуле:

$$K_A^{f_i} = H_0 - U, \quad (3)$$

где H_0 – НМП в месте расположения поверяемой антенны П6-219 в дБ ($1 \text{ мкА} \cdot \text{м}^{-1}$);
 U – напряжение на входе ESPIЗ в дБ (1 мкВ).

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.6 Выполнить п.п. 8.4.3 – 8.4.5 установив частоту $f_i = 30$ МГц НМП в рабочей зоне РЭНМП-10Г/30М и настраивая ESPIЗ на установленную частоту f НМП.

8.4.7 Поместить поверяемую антенну П6-219 в рабочую зону РЭНМП 30/1000М так, чтобы плоскость экранированной рамки располагалась перпендикулярно вектору НМП.

Соединить выходной ВЧ разъем антенны П6-219 ВЧ кабелем из состава РЭНМП-30/1000М с ESPIЗ.

8.4.8 Установить на РЭНМП-30/1000М значение НМП H_0 , равное (10 ... 15) $\text{мА}\cdot\text{м}^{-1}$, частотой 40 МГц.

8.4.9 Настроить ESPIЗ на частоту $f_i = 40$ МГц и измерить напряжение U , в дБ (1 мкВ), на его входе. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.10 Вычислить значение коэффициента калибровки $K_A^{f_i}$, в дБ ($1 \text{ Ом}^{-1}\cdot\text{м}^{-1}$), по формуле (3). Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.11 Выполнить п.п. 8.4.8 – 8.4.10 устанавливая частоту f_i НМП в рабочей зоне РЭНМП-30/1000М в соответствии с п. 8.4.1 и настраивая ESPIЗ на установленную частоту f_i НМП.

8.4.12 Определить абсолютную погрешность коэффициента калибровки поверяемой антенны П6-219 $\Delta_{K_A}^{f_i}$, в дБ, по формуле:

$$\Delta_{K_A}^{f_i} = K_A^{f_i} - K_\phi^{f_i}, \quad (4)$$

где $K_\phi^{f_i}$ – значения коэффициента калибровки на частоте f_i , приведенные в таблице 17 раздела 21 «Поверка» документа КНПР.464641.003 ФО.

$K_A^{f_i}$ – значения коэффициента калибровки, полученные в ходе поверки.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.13 Результаты определения абсолютной погрешности коэффициента калибровки считать положительными, если:

– в диапазоне частот от 20 до 600 МГц коэффициент калибровки $K_A^{f_i}$ находятся в пределах от -20 до $+15$ дБ ($1 \text{ Ом}^{-1}\cdot\text{м}^{-1}$);

– значения $\Delta_{K_A}^{f_i}$ находятся в пределах ± 2 дБ.

В противном случае результат считать отрицательным.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Антенна П6-119 (П6-219) признается годной, если в ходе поверки результаты всех операций поверки положительные.

9.2 На антенну П6-119 (П6-219), которая признана годной, выдается Свидетельство о поверке по установленной форме.

Знак поверки наносить в виде наклейки или оттиска клейма поверителя на свидетельство о поверке.

9.3 Антенна П6-119 (П6-219), имеющая отрицательные результаты поверки в обращение не допускается, и на нее выдается Извещение о непригодности к применению с указанием причин непригодности.

Начальник НИО-2 ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.А.Тищенко

Старший научный сотрудник
НИО-2 ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.И.Лукьянов