



УТВЕРЖДАЮ

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

А.Н. Щипунов

« 17 » 11 2017 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Антенны измерительные рупорные П6-72

**Методика поверки
МИАВ.464653.009-17 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 КСВН	5
8.4 Определение абсолютной погрешности эффективной площади	5
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 рупорных П6-72 (далее – антенны П6-72), изготавливаемых акционерным обществом «Центральное конструкторское бюро автоматики» (АО «ЦКБА»), г. Омск.

1.2 Первичной поверке подлежат антенны П6-72, выпускаемые из производства и выходящие из ремонта.

Периодической поверке подлежат антенны П6-72, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

1.3 Интервал между поверками 2 (два) года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки антенн П6-72 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки антенн П6-72

Наименование операции	Пункт МП	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	да	да
Опробование	8.2	да	да
Определение КСВН	8.3	да	да
Определение относительной погрешности эффективной площади	8.4	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки антенн П6-72 должны быть применены средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений для поверки антенн П6-72

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	Эталон единиц комплексных коэффициентов передачи в диапазоне от 0 до минус 60 дБ и комплексных коэффициентов отражений в диапазоне от 0,002 до 1 в диапазоне частот от 0,05 до 65 ГГц пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения S_{11} в диапазоне частот $\pm(0,10 - 0,40)$
8.4, 8.5	Рабочий эталон единицы коэффициента усиления измерительных антенн, диапазон частот от 0,3 до 40 ГГц, диапазон измерений коэффициента усиления от 0 до 28 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности определения коэффициента усиления $\pm 0,5$ 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, квалифицированными в качестве поверителей в установленном порядке.

4.2 Перед проведением поверки поверитель должен предварительно ознакомиться с документом «Антенна измерительная рупорная П6-72. Руководство по эксплуатации МИАВ.464653.009РЭ» (далее – МИАВ.464653.009РЭ).

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 МИАВ.464653.009РЭ и руководствах по эксплуатации на средства поверки.

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

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

5.4 Поверители должны имеющими квалификационную группу электробезопасности не ниже второй.

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, %	от 30 до 70
Атмосферное давление, мм рт. ст.	от 630 до 795

7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

7.1 Перед проведением операций поверки необходимо произвести подготовительные работы, оговоренные в МИАВ.464653.009РЭ и в руководствах по эксплуатации применяемых средств поверки.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешний осмотр антенны П6-72 проводить визуально.

При этом проверить:

– комплектность, маркировку и наличие пломбировки (наклейки);
– отсутствие видимых механических повреждений антенны П6-72, влияющих на ее нормальную работу;

– чистоту и отсутствие видимых повреждений входного ВЧ соединителя;

– состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок.

8.1.2 Проверку комплектности антенны П6-72 проводить сличением действительной комплектности с данными, приведенными в документе «Антенна измерительная рупорная П6-72. Паспорт МИАВ.464653.009ПС» (далее – МИАВ.464653.009ПС).

8.1.3 Проверку маркирования производить путем внешнего осмотра и сличением с данными, приведенными в МИАВ.464653.009РЭ.

8.1.4 Результаты внешнего осмотра антенны П6-72 считать положительными, если:

– комплектность соответствует МИАВ.464653.009ПС;

– маркировка и пломбировка соответствует МИАВ.464653.009РЭ;

– отсутствуют видимые повреждения лакокрасочного покрытия антенны П6-72;

– присоединительный ВЧ соединитель чист и видимых повреждений на нем нет;

– отсутствуют видимые механические повреждения антенны П6-72.

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

8.2 Опробование

8.2.1 Установить антенну П6-72 на треногу из состава рабочего эталона единицы коэффициента усиления измерительных антенн (далее – РЭИА-2). Вращением ручки плавного подъема установить антенну П6-72 на нужную высоту. Установить антенну П6-72 визуально в горизонтальное положение с вертикальной плоскостью поляризации.

8.2.2 Выполнить соединение антенны П6-72 к средству измерений КСВН – эталону единиц комплексных коэффициентов передачи в диапазоне от 0 до минус 60 дБ и комплексных коэффициентов отражений в диапазоне от 0,002 до 1 в диапазоне частот от 0,05 до 65 ГГц (далее – ККПиКК0).

8.2.3 Результаты опробования считать положительными, если

- антенна П6-72 устанавливается на треногу;
- антенна П6-72 ориентируется по высоте, азимуту и углу места
- выполнено присоединение антенны П6-72 к ККПиКК0.

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

8.3 Определение КСВН

8.3.1 Определение КСВН проводить по выходу антенны П6-72.

8.3.2 Измерение КСВН проводить с применением ККПиКК0 в соответствии с документом «Порядок содержания и применения ККПиКК0»

8.3.3 Измерения проводить:

- для антенны П6-72 исполнения 1 на частотах f_i : от 0,9; от 1 до 18 ГГц с шагом 0,5 ГГц;
- для антенны П6-72 исполнения 2 на частотах f_i : от 0,9; от 1 до 27 ГГц с шагом 0,5 ГГц.

8.3.4 При измерении КСВН поверяемую антенну П6-72 ориентировать в сторону, свободную от отражающих предметов и на удалении от них не менее 3 м.

8.3.5 Подключить поверяемую антенну П6-72 к ККПиКК0.

8.3.6 Выполнить измерения КСВН – $K_{cmU}^{f_i}$, где f_i – частота измерений.

Результаты измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.7 Результаты поверки считать положительными, если:

- для исполнения 1 значения $K_{cmU}^{f_i}$ не более 2,5 в диапазоне частот от 0,9 до 18 ГГц;
- для исполнения 2 значения $K_{cmU}^{f_i}$ не более 2,5 в диапазоне частот от 0,9 до 27 ГГц.

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

8.4 Определение относительной погрешности эффективной площади

8.4.1 Измерения для определения значений абсолютной погрешности эффективной площади проводить:

- для антенны П6-72 исполнение 1 на частотах f_i : от 0,9; от 1 до 18 ГГц с шагом 0,5 ГГц;
- для антенны П6-72 исполнение 2 на частотах f_i : от 0,9; от 1 до 27 ГГц с шагом 1,0 ГГц.

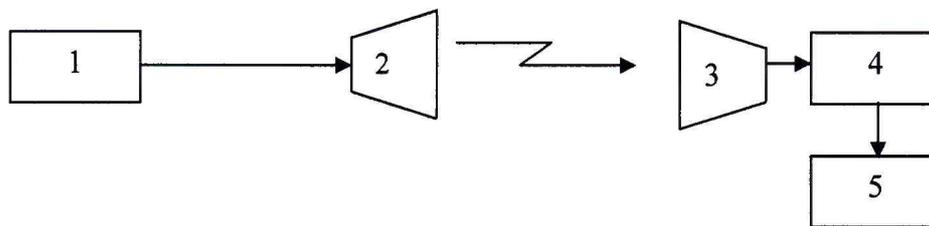
8.4.2 Определение значений эффективной площади поверяемой антенны П6-72 выполнять методом образцовой (эталонной) антенны

Измерения для определения значений эффективной площади проводить в помещении размерами (6×6) м, с высотой потолка не менее 4 м.

В зоне измерений не допускается нахождение предметов, имеющих отражающие металлические поверхности.

8.4.3 Для определения значений эффективной площади антенны П6-72 использовать РЭИА-2. Измерения проводить в соответствии с документом «Правила содержания и применения рабочего эталона»

8.4.4 Для проведения измерений собрать схему, приведенную на рисунке 1.



- 1 – генератор сигналов E8257D из состава РЭИА-2;
- 2 – излучатель из состава РЭИА-2
- 3 – эталонная антенна из состава РЭИА-2 или поверяемая антенна П6-72
- 4 – преобразователь измерительный NRP-Z55 из состава РЭИА-2
- 5 – блок измерительный NRP из состава РЭИА-2

Рисунок 1

8.4.5 В качестве излучателя использовать антенну из состава РЭИА-2. Излучатель устанавливать в горизонтальной поляризации и ориентировать таким образом, чтобы направление распространения электромагнитной волны было параллельно оси устройства передвижения антенн из состава РЭИА-2 (далее – УПА) и направлено вдоль УПА.

8.4.6 Приборы и излучающие модули располагаются в безэховой камере БЭК-1 РЭИА-2. Все измерения проводить при установленном значении выходной мощности генератора сигналов E8257D от 0 до 18 дБ (1 мВт).

8.4.7 Подключить излучатель через соединительный кабель к выходному разъему генератора сигналов E8257D.

8.4.8 Установить эталонную антенну из состава РЭИА-2 (далее – эталонная антенна) на треногу так, чтобы ее апертура была на расстоянии около 500 см от излучателя.

Подключить кабелем из состава РЭИА-2 преобразователь измерительный NRP-Z55 (далее – NRP-Z55) из состава РЭИА-2 к выходу эталонной антенны.

8.4.9 Установить на генераторе сигналов E8257D частоту измерений $f_i = 14$ ГГц. Подать с генератора сигналов E8257D СВЧ мощность. Добиться с помощью устройства поворотного максимального значения выходного сигнала с эталонной антенны по показаниям блока измерительного NRP.

8.4.10 Установить на генераторе сигналов E8257D частоту измерений $f_i = 0,9$ ГГц. Произвести отсчет $P_3^{f_i}$, в мВт, на выходе эталонной антенны (по показаниям блока измерительного NRP).

Зафиксировать результат отсчета в рабочем журнале.

8.4.11 Выполнить операции п. 8.4.10, устанавливая на генераторе сигналов E8257D последовательно значения частот f_i , приведенных в п. 8.4.1.

8.4.12 Установить на треногу вместо эталонной антенны поверяемую антенну П6-72 так, чтобы ее апертура была на расстоянии около 500 см от излучателя.

Подключить кабелем из состава РЭИА-2 преобразователь измерительный NRP-Z55 (далее – NRP-Z55) из состава РЭИА-2 к выходу поверяемой антенны П6-72.

8.4.13 Установить на генераторе сигналов E8257D частоту измерений $f_i = 14$ ГГц. Подать с генератора сигналов E8257D СВЧ мощность. Добиться с помощью устройства поворотного максимального значения выходного сигнала с поверяемой антенны П6-72 по показаниям блока измерительного NRP.

8.4.14 Установить на генераторе сигналов E8257D частоту измерений $f_i = 0,9$ ГГц. Произвести отсчет $P_A^{f_i}$, в мВт, на выходе поверяемой антенны П6-72 (по показаниям блока измерительного NRP).

Зафиксировать результат отсчета в рабочем журнале.

8.4.15 Выполнить операции п. 8.4.14, устанавливая на генераторе сигналов E8257D последовательно значения частот f_i , приведенных в п. 8.4.1.

8.4.16 Вычислить значения эффективной площади поверяемой антенны П6-72 на $S_A^{f_i}$, в см^2 , по формуле

$$S_A^{f_i} = \frac{P_A^{f_i}}{P_3^{f_i}} \cdot S_3^{f_i}, \quad (1)$$

где $S_3^{f_i}$ – значения эффективной площади эталонной антенны, в см^2 , на частоте f_i , приведенные в паспорте на РЭИА-2.

8.4.17 Рассчитать значения относительной погрешности эффективной площади поверяемой антенны П6-72 $\delta_{S_A}^{f_i}$, в дБ, по формуле

$$\delta_{S_A}^{f_i} = 10 \cdot \lg\left(\frac{S_A^{f_i}}{S_{АПС}^{f_i}}\right), \quad (2)$$

где $S_{АПС}^{f_i}$ – значения эффективной площади поверяемой антенны П6-72 на частоте f_i , приведенные в МИАВ.464653.009ПС.

$S_A^{f_i}$ – значения эффективной площади поверяемой антенны П6-72 на частоте f_i , полученные в ходе поверки.

Результаты расчета зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.14 Результаты поверки при определении относительной погрешности эффективной площади антенны П6-72 (исполнение 1) считать положительными, если значения $\delta_{S_A}^{f_i}$ находятся в пределах $\pm 1,5$ дБ.

8.4.15 Результаты поверки при определении относительной погрешности эффективной площади антенны П6-72 (исполнение 2) считать положительными, если значения $\delta_{S_A}^{f_i}$ находятся в пределах $\pm 1,5$ дБ.

В противном случае результаты определения относительной погрешности эффективной площади считать отрицательными.

9 ФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Антенна П6-72 признается годной, если в ходе поверки результаты выполнения всех операций положительные.

9.2 На антенну П6-72 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 В случае отрицательных результатов поверки антенна П6-72 в обращение не допускается и на нее выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник НИО-2 ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.А.Тищенко

Начальник лаборатории 202 ФГУП «ВНИИФТРИ»

С.А. Колотыгин

Научный сотрудник НИО-2 ФГУП «ВНИИФТРИ»

С.Л. Неустров

