

УТВЕРЖДАЮ

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



А.Н. Щипунов

« 11 » 12 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Антенны измерительные рамочные
АИР-30М**

**Методика поверки
АИР-30М-2020 МП**

р.п. Менделеево
2020 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 коэффициента калибровки	5
8.4 Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки	6
9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	6
10 Оформление результатов поверки	7

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки (далее — МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок антенн измерительных рамочных АИР-30М (далее — антенна АИР-30М), изготавливаемых обществом с ограниченной ответственностью «ИЗМЕРИЛОВКА» (ООО «ИЗМЕРИЛОВКА»), г. Москва.

1.2 Первичной поверке подлежат антенны АИР-30М до ввода их в эксплуатацию и выходящие из ремонта.

Периодической поверке подлежат антенны АИР-30М, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

1.3 Интервал между поверками 1 (один) год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки антенны АИР-30М должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операций	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	да	да
Опробование	8.2	да	да
Определение коэффициента калибровки	8.3	да	да
Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки	8.4	да	да

2.2 Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или отдельных автономных блоков или меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки антенны АИР-30М должны применяться средства поверки, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2

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	
	Требуемые технические характеристики	Рекомендуемое средство поверки и его характеристики
8.2, 8.3, 8.4	Рабочий эталон единицы напряженности магнитного поля 2 разряда в диапазоне частот от 9 кГц до 30 МГц в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений напряженности магнитного поля в диапазоне частот от 0,000005 до 1000 МГц, утвержденной приказом Росстандарта № 3469 от 30.12.2019	Рабочий эталон единиц напряженности электрического и магнитного полей 2 разряда в диапазоне частот от 10 Гц до 300 МГц (приказ Росстандарта № 3469 от 30.12.2019), диапазон воспроизведения напряженности магнитного поля от 0,8 до 8 мА·м ⁻¹ , пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряженности магнитного поля ±6 %
8.2, 8.3, 8.4	Приемник измерительный, диапазон частот от 9 кГц до 30 МГц, пределы допускаемой погрешности измерений среднего квадратического значения напряжения ±0,7 дБ	Приемник измерительный ESPI3, диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений среднего квадратического значения напряжения ±0,7 дБ

3.2 Допускается использовать аналогичные средства поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой антенны АИР-30М 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 со средним или высшим техническим образованием, аттестованными в качестве поверителей в области радиотехнических измерений в установленном порядке и имеющим квалификационную группу электробезопасности не ниже второй.

4.2 Перед проведением поверки поверитель должен предварительно ознакомиться с документами «Антенна измерительная рамочная АИР-30М. Руководство по эксплуатации ЛТМВ.464639.001РЭ» (далее – ЛТМВ.464639.001РЭ).

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, правила электробезопасности и правила безопасности при работе с СВЧ излучением в соответствии с действующим санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами САНПиН 2.1.8/2.2.4.1383, а также требования безопасности, приведённые в ЛТМВ.464639.001РЭ и в 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.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст.

7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

7.1 Перед проведением операций поверки необходимо провести подготовительные работы, оговоренные в ЛТМВ.464639.001РЭ и в руководствах по эксплуатации применяемых средств поверки.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра антенны АИР-30М проверить:

- комплектность, маркировку и пломбировку согласно эксплуатационной документации;
- чистоту и исправность ВЧ разъемов антенны АИР-30М и кабеля соединительного коаксиального;
- отсутствие видимых механических повреждений корпуса антенны АИР-30М и кабеля соединительного коаксиального;
- прочность крепления элементов конструкции;
- внешнее состояние элементов питания.

8.1.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если:

- комплектность соответствуют разделу 4 документа «Антенна измерительная рамочная АИР-30М Формуляр. ЛТМВ.464639.001ФО» (далее – ЛТМВ.464639.001ФО);
- заводской номер антенны АИР-30М на ее корпусе соответствуют заводскому номеру, указанному в ЛТМВ.464639.001ФО;

– маркировка и пломбировка соответствуют разделу 14 документа «Антенна измерительная рамочная АИР-30М. Руководство по эксплуатации ЛТМВ.464639.001РЭ» (далее – ЛТМВ.464639.001РЭ);

– ВЧ разъемы антенны АИР-30М и кабеля соединительного коаксиального чистоты и исправны;

– отсутствуют видимые механические повреждения корпуса антенны АИР-30М и кабеля соединительного коаксиального;

– крепления элементов конструкции прочны;

– элементы питания типа не имеют видимых повреждений, на них нет отложения солей, следов коррозии.

В противном случае результат внешнего осмотра считать отрицательным и последующие операции поверки не проводить.

8.2 Опробование

8.2.1 Установить выключатель питания на корпусе антенны АИР-30М в положение «Откл.».

8.2.2 Установить антенну на треногу (штатив). Подключить СВЧ кабель из комплекта поставки к входному разъему антенны. Разместить СВЧ кабель относительно антенны так, чтобы максимально уменьшить его влияние на результаты измерений.

Включить тумблер подачи питания.

8.2.3 Поместить треногу (штатив) с антенной АИР-30М в рабочую зону государственного рабочего эталона единицы напряженности магнитного поля (далее – РЭНМП) так, чтобы плоскость экранированной рамки располагалась перпендикулярно вектору напряженности магнитного поля (далее – НМП).

Подготовить приемник измерительный (далее – ESPIЗ) к работе на частоте 10 кГц в соответствии с ЭД на него.

8.2.4 Подключить антенну АИР-30М к входу ESPIЗ кабелем соединительным коаксиальным из комплекта поставки антенны АИР-30М.

Включить питание антенны АИР-30М.

8.2.5 Изменять в соответствии с руководством по эксплуатации на РЭНМП НМП H_0 от 3 до 5 $\text{мА}\cdot\text{м}^{-1}$, частотой 10 кГц.

8.2.6 Убедиться в том, что при изменении НМП в рабочей зоне РЭНМП напряжение на входе ESPIЗ изменяется.

8.2.7 Результаты опробования считать положительными, если:

– антенна АИР-30М устанавливается в треногу (штатив);

– при помещении антенны АИР-30М в рабочую зону РЭНМП показания ESPIЗ изменяются при изменении величины НМП.

В противном случае результат опробования считать отрицательным и последующие операции поверки не проводить.

8.3 Определение коэффициента калибровки

8.3.1 Измерения для определения коэффициента калибровки K_A^f поверяемой антенны АИР-30 проводить:

– на частотах f : 0,009; 0,010; 0,015; 0,020; 0,030; 0,050; 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 (1 – 6) $\text{мА}\cdot\text{м}^{-1}$ (60,00 – 75,56 дБ ($\text{мкА}\cdot\text{м}^{-1}$)).

8.3.2 Подсоединить к выходному ВЧ разъему поверяемой антенны АИР-30М кабель соединительный коаксиальный из комплекта поставки.

Поместить поверяемую антенну АИР-30М в рабочую зону РЭНМП таким образом, чтобы плоскость экранированной рамки располагалась перпендикулярно вектору НМП.

Установить в соответствии с руководством по эксплуатации РЭНМП значение НМП H_0 , равное (1 – 6) $\text{мА}\cdot\text{м}^{-1}$ (60,00 – 75,56 дБ ($\text{мкА}\cdot\text{м}^{-1}$)) частотой 0,009 МГц.

8.3.3 Настроить ESPIЗ на частоту $f=0,009$ 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 , в дБ ($\text{м}^{-1} \cdot \text{Ом}^{-1}$), по формуле (1):

$$K_A = H_0 - U, \quad (1)$$

где H_0 – напряженность магнитного поля в месте расположения поверяемой антенны АИР-30М, дБ ($1 \text{ мкА} \cdot \text{м}^{-1}$);

U – напряжение на входе ЕСПИЗ, дБ (1 мкВ).

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.5 Выполнить операции п.п. 8.3.2 – 8.3.4, последовательно устанавливая частоту f НМП в рабочей зоне РЭНЭМП в соответствии с п. 8.3.1.

8.3.6 Повернуть поверяемую антенну АИР-30М вокруг ее оси на угол 180° , выполнить операции п.п. 8.3.2 – 8.3.5.

8.3.7 Результаты поверки считать положительными, если:

– в диапазоне частот от 0,009 до 30 МГц коэффициент калибровки K_A изменяется от минус 38 до минус 5 дБ ($\text{м}^{-1} \cdot \text{Ом}^{-1}$);

– значения K_A , полученные по результатам выполнения п. 8.3.6, отличаются от значений K_A , полученных при положении антенны 0° , не более 1 дБ.

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

8.3.8 При положительных результатах **первичной поверки** полученные значения K_A зафиксировать в таблице 12 раздела 14 «Поверка» ЛТМВ.464639.001ФО.

8.4 Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки

8.4.1 Выполнить операции п. 8.3.

8.4.2 Рассчитать значения абсолютной погрешности коэффициента калибровки Δ_{K_A} , в дБ, по формуле (2):

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

где K_ϕ – значения коэффициента калибровки на частоте f , записанные в таблице 12 раздела 14 «Поверка» ЛТМВ.464639.001ФО;

K_A – значения коэффициента калибровки, полученные при периодической поверке по п.п. 8.3.4 – 8.3.6.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.3 Результат испытаний считать положительным, если значения Δ_{K_A} находятся в пределах $\pm 2,0$ дБ.

В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

9 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Антенна АИР-30М соответствует метрологическим требованиям, если в ходе поверки все результаты положительные.

10 ФОРМИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт (формуляр) средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Начальник НИО-1 ФГУП «ВНИИФТРИ»

Старший научный сотрудник НИО-1 ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.В.Каминский

В.И. Лукьянов