

УТВЕРЖДАЮ

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



А.Н. Щипунов

06 » 02 2020 г.

**Антенна логопериодическая многовибраторная
ETS 3148**

Методика поверки

ETS 3148.00060326 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	5
9 Оформление результатов поверки	8

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки (далее — МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки антенны логопериодической многовибраторной ETS 3148, заводской № 00060326 (далее — антенна), изготовленной фирмой «An ESCO Technologies Company ETS-LINDGREN», США.

1.2 Первичной поверке подлежит антенна до ввода ее в эксплуатацию и выходящую из ремонта.

Периодической поверке подлежит антенна, находящаяся в эксплуатации и на хранении.

1.3 Интервал между поверками 2 (два) года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки антенны должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Определение КСВН входа	8.3	+	+
Определение диапазона изменения коэффициента калибровки	8.4	+	–
Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки	8.5	–	+

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

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки антенны 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
8.2, 8.4, 8.5	Рабочий эталон единицы коэффициента калибровки измерительных электрических антенн 2 разряда РЭИА-1, диапазон частот от 26 до 1000 МГц, диапазон измерений коэффициента калибровки от 0 до 50 дБ (1 м^{-1}), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента калибровки $\pm 1,0$ дБ (1 м^{-1})
8.4, 8.5	Рабочий эталон единицы коэффициента усиления измерительных антенн РЭИА-2, 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
8.4	Рулетка измерительная металлическая ВМІ two COMP 5 m, класс точности 2, рег № 68600-17

Продолжение таблицы 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
8.4, 8.5	Приемник измерительный ESPI3, диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений среднеквадратичного значения напряжения $\pm 0,7$ дБ
8.3	Анализатор электрических цепей векторный ZVL3, диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений КСВН на частотах до 3000 МГц ± 5 %

3.2 Допускается использовать аналогичные средства поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого комплекса 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 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 документом ETS 3148.00060326 РЭ «Антенна логопериодическая многовибраторная ETS 3148. Руководство по эксплуатации» (далее – ETS 3148.00060326 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 ETS 3148.00060326 РЭ 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 произвести подготовительные работы, оговоренные в ETS 3148.00060326 РЭ и в руководствах по эксплуатации применяемых средств поверки.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра антенны проверить:

- комплектность и маркировку согласно ETS 3148.00060326 РЭ;
- чистоту и целостность ВЧ разъема;
- отсутствие видимых механических повреждений на составных частях антенны;
- состояние лакокрасочных покрытий;
- прочность крепления элементов конструкции антенны.

8.1.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если:

- комплектность и маркировка соответствуют п. 4.3 документа ETS 3148.00060326 РЭ;
- маркировка соответствуют разделу 14 документа ETS 3148.00060326 РЭ;
- разъем ВЧ цел и чист;
- отсутствуют видимые механические повреждения;
- лакокрасочное покрытие не имеет повреждений;
- крепления элементов конструкции антенны прочны.

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

8.2 Опробование

8.2.1 Установить антенну на штатив (треногу).

8.2.2 Проверить исправность соединительного высокочастотного разъема. Для этого подсоединить высокочастотный кабель из состава рабочего эталона единицы коэффициента калибровки измерительных электрических антенн 2 разряда РЭИА-1 (далее – РЭИА-1) на вход антенны.

8.2.3 Сориентировать антенну по высоте. Для чего ослабить фиксирующие болты на штативе (треноге), поднять антенну на необходимую высоту, затянуть болты.

8.2.4 Результат опробования считать положительным, если:

- высокочастотный кабель из состава РЭИА-1 присоединяется к входному высокочастотному разъему антенны;
- антенна плавно вращается по азимуту в пределах от 0 до 360°;
- имеется возможность ориентировать антенну по высоте.

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

8.3 Определение КСВН входа

8.3.1 Измерение КСВН входа поверяемой антенны проводить с применением анализатора цепей векторного ZVL3, в соответствии с его руководством по эксплуатации.

8.3.2 Измерения проводить в режиме панорамного обзора на частотах от 200 до 2000 МГц с шагом 100 МГц.

При измерении КСВН поверяемую антенну сориентировать в сторону свободную от отражающих предметов и на удалении от них не менее 3 м.

8.3.3 Подключить испытываемую антенну с помощью кабеля из состава РЭИА-1 (РЭИА-2) к анализатору цепей векторному ZVL3 и в соответствии с его руководством по эксплуатации провести измерения КСВН – K_{cmU} .

Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.4 Результаты поверки считать положительными, если значения K_{cmU} в рабочем диапазоне частот не более 2,3.

8.4 Определение диапазона изменения коэффициента калибровки

8.4.1 Коэффициент калибровки K_A антенны определять на частотах F от 200 до 2000 МГц с шагом 100 МГц.

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

8.4.3 В качестве излучателя использовать антенны из состава РЭИА-1, РЭИА-2. Излучатель устанавливать в горизонтальной поляризации и ориентировать таким образом, чтобы направление распространения электромагнитной волны было параллельно оси УПА и направлено вдоль УПА.

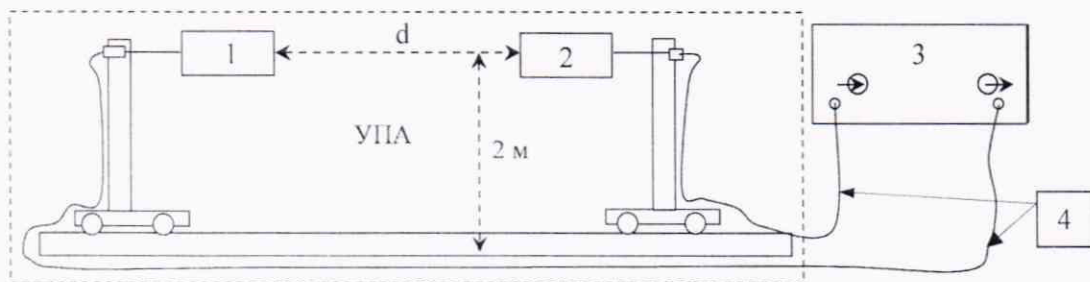
8.4.4 В качестве измерительной антенны использовать эталонные антенны из состава РЭИА-1, РЭИА-2 или поверяемую антенну.

Испытуемую антенну устанавливать от излучателя на расстоянии $d = 3$ м.

Эталонные антенны устанавливать:

- на частоте 200 МГц по вибраторам, работающим на данной частоте;
- на остальных частотах расстоянии $d = 3$ м.

Расстояние d контролировать с помощью рулетки измерительной.



УПА – установка перемещения антенн;

1 – излучатель; 2 – измерительная антенна;

3 – измерительный приемник ESPIЗ с трекинг-генератором из состава РЭИА-1;

4 – соединительные кабели из состава РЭИА-1.

Рисунок 1

8.4.5 Все измерения проводить при одном значении выходной мощности трекинг-генератора измерительного приемника ESPIЗ – 0 дБ (1 мВт).

8.4.6 Установить на измерительном приемнике ESPIЗ частоту F измерения в соответствии с п. 8.4.1.

8.4.7 Подключить излучатель к выходу трекинг-генератора измерительного приемника ESPIЗ кабелем из состава РЭИА-1.

8.4.8 В соответствии с установленной частотой F выбрать эталонную антенну (таблица 3). Подключить эталонную антенну к входу измерительного приемника ESPIЗ.

Таблица 3

Частота F , МГц	Тип эталонной антенны	Частота F , МГц	Тип эталонной антенны
200	АДЭ-1	1200	ЛПА 2-01
300	ЛПА 2-01	1300	
400		1400	
500		1500	
600		1600	
700		1700	
800		1800	
900		1900	
1000		2000	
1100		–	

8.4.9 Перевести трекинг-генератор измерительного приемника ESPI3 в состояние «ВКЛЮЧЕН». По показаниям дисплея произвести отсчет среднего квадратического значения напряжения $U_{\text{Э}}$, в дБ (1 мкВ), на выходе эталонной антенны. Зафиксировать результат в рабочем журнале.

Установить трекинг-генератор в состояние «ВЫКЛЮЧЕН».

8.4.10 Заменить эталонную антенну на УПА поверяемой антенной и подключить ее к входу измерительного приемника ESPI3 тем же кабелем, что и подключалась эталонная антенна. Перевести трекинг-генератор измерительного приемника ESPI3 в состояние «ВКЛЮЧЕН». По показаниям дисплея произвести отсчет среднего квадратического значения напряжения $U_{\text{А}}$, в дБ (1 мкВ) на выходе испытуемой антенны. Зафиксировать результат в рабочем журнале.

8.4.11 Вычислить значение коэффициента калибровки поверяемой антенны $K_{\text{А}}$, в дБ (1 м⁻¹), по формуле (1):

$$K_{\text{А}} = K_{\text{Э}} + U_{\text{Э}} - U_{\text{А}}, \quad (1)$$

где $K_{\text{Э}}$, дБ (1 м⁻¹) – значения коэффициента калибровки эталонной антенны;

$U_{\text{Э}}$, дБ (1 мкВ) – напряжение, измеренное на выходе эталонной антенны в п. 8.4.9;

$U_{\text{А}}$, дБ (1 мкВ) – напряжение, измеренное на выходе поверяемой антенны в п. 8.4.10.

Результаты вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.12 Повторить операции п.п. 8.4.6 – 8.4.11 для всех частот F по п. 8.4.1.

8.4.13 Результаты поверки считать положительными, если в диапазоне частот от 200 до 2000 МГц коэффициент калибровки $K_{\text{А}}$ поверяемой антенны находится в пределах от 9 до 31 дБ (1 м⁻¹).

В противном случае результат поверки считать отрицательным.

8.4.14 При **первичной поверке** полученные значения $K_{\text{А}}$ зафиксировать в таблице 2 раздела 8 «Поверка антенны» ЕМСО 3148В РЭ.

8.5 Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки

8.5.1 Для определения абсолютной погрешности коэффициента калибровки в диапазоне частот от 200 до 2000 МГц выполнить операции п. 8.4 настоящей МП.

Результаты измерений и вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.5.2 Рассчитать абсолютную погрешность коэффициента калибровки, $\Delta_{\text{А}}$, в дБ (м⁻¹), по формуле (2):

$$\Delta_{\text{А}} = K_{\text{А}} - K_{\text{АП}}, \quad (2)$$

где $K_{\text{А}}$ – значение коэффициента калибровки в дБ (м⁻¹), полученное при периодической поверке антенны.

$K_{\text{АП}}$ – значения калибровочного коэффициента поверяемой антенны, в дБ (м⁻¹), приведенные в таблице 2 раздела 8 «Поверка антенны» ЕМСО 3148В РЭ.

8.5.3 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения $\Delta_{\text{А}}$ находятся в пределах $\pm 2,0$ дБ (м⁻¹).

9 ФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Антенна логопериодическая многовибраторная ETS 3148, признается годной, если все результаты операций поверки положительные.

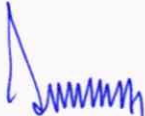

9.2 На антенну логопериодическую многовибраторную ETS 3148, признанную годной, выдается свидетельство о поверке установленной формы.

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

9.3 При отрицательных результатах поверки антенна логопериодическая многовибраторная ETS 3148, к применению не допускается и на нее выдается извещение о непригодности с указанием причин забракования.

Начальник НИО-1 ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник отдела 10 НИО-1 ФГУП «ВНИИФТРИ»

О.В.Каминский

Д.Е. Николаев