

УТВЕРЖДАЮ

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



« 30 »



А. Н. Щитунцов
2018 г.

Антенны измерительные логопериодические ЕЛВ-26

Методика поверки
ЕЛКБ.464651.608 МП

р.п. Менделеево
2018 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 коэффициента усиления	5
8.5 Определение абсолютной погрешности коэффициента усиления	7
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 логопериодических ЕЛВ-26 (далее – антенна ЕЛВ-26), изготавливаемых акционерным обществом Производственная фирма «ЭЛВИРА» (АО ПФ «ЭЛВИРА»), Московская область, г. Балашиха.

1.2 Первичной поверке подлежат антенны ЕЛВ-26, выпускаемые из производства и выходящие из ремонта.

Периодической поверке подлежат антенны ЕЛВ-26, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

1.3 Интервал между поверками 1 (один) год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки антенн ЕЛВ-26 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки антенн ЕЛВ-26

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	нет
Определение коэффициента усиления	8.4	да	нет
Определение абсолютной погрешности коэффициента усиления	8.5	нет	да

2.2 Не допускается проведение поверки меньшего количества измеряемых величин и поверки на сокращенном диапазоне измерений.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки антенн ЕЛВ-26 должны быть применены средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений для поверки антенн ЕЛВ-26

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	Государственный рабочий 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 погрешности измерений модуля коэффициента отражения S_{11} : в диапазоне частот от 0,05 до 18 ГГц $\pm 0,010$; в диапазоне частот от 18 до 30 ГГц от $\pm 0,015$ до $\pm 0,030$
8.4, 8.5	Государственный 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

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 с высшим или средним техническим образованием, 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 ЕЛКБ.464651.608 РЭ «Антенна измерительная логопериодическая ЕЛВ-26. Руководство по эксплуатации» (далее – ЕЛКБ.464651.608 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 ЕЛКБ.464651.608 РЭ и руководствах по эксплуатации средств 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 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 ЕЛКБ.464651.608 РЭ и в руководствах по эксплуатации применяемых средств поверки.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешний осмотр антенны ЕЛВ-26 проводить визуально.

При этом проверить:

– комплектность, маркировку;
– отсутствие видимых механических повреждений антенны ЕЛВ-26, 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 ЕЛВ-26 проводить сличением действительной комплектности с данными, приведенными в документе ЕЛКБ.464651.608 РЭ.

8.1.3 Проверку маркирования производить путем внешнего осмотра и сличением с данными, приведенными в ЕЛКБ.464651.608 РЭ.

8.1.4 Результаты внешнего осмотра антенны ЕЛВ-26 считать положительными, если:

– комплектность соответствует ЕЛКБ.464651.608 РЭ;

– маркировка соответствует ЕЛКБ.464651.608 РЭ;

– отсутствуют видимые повреждения лакокрасочного покрытия антенны ЕЛВ-26;

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

– отсутствуют видимые механические повреждения антенны ЕЛВ-26.

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

8.2 Опробование

8.2.1 Установить антенну ЕЛВ-26 на треногу из состава государственного рабочего эталона единицы коэффициента усиления измерительных антенн РЭИА-2 (далее – РЭИА-2). Вращением ручки плавного подъема установить антенну ЕЛВ-26 на нужную высоту. Установить антенну ЕЛВ-26 визуально в горизонтальное положение с вертикальной плоскостью поляризации.

8.2.2 Выполнить соединение антенны ЕЛВ-26 к средству измерений КСВН – государственному рабочему 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 ЕЛВ-26 устанавливается на треногу;
- антенна ЕЛВ-26 ориентируется по высоте, азимуту и углу места;
- выполнено присоединение антенны ЕЛВ-26 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 ЕЛВ-26.

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

8.3.3 Измерения проводить на частотах f_i : от 1 до 26 ГГц с шагом 0,5 ГГц.

8.3.4 При измерении КСВН поверяемую антенну ЕЛВ-26 ориентировать в сторону, свободную от отражающих предметов и на удалении от них не менее 3 м.

8.3.5 Подключить поверяемую антенну ЕЛВ-26 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 значения $K_{cmU}^{f_i}$ в диапазоне частот от 1 до 25 ГГц не более 2,5.

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

8.4 Определение коэффициента усиления

8.4.1 Определение коэффициента калибровки выполнять методом эталонной антенны. Измерения 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.

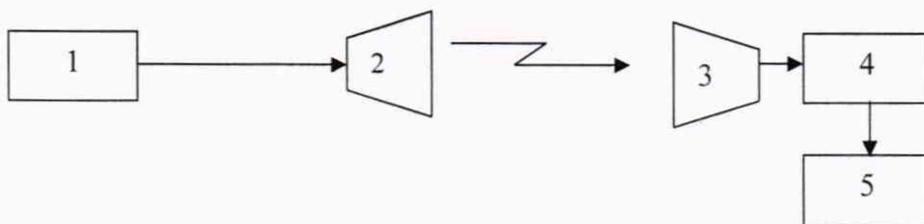
8.4.2 Для измерений использовать РЭИА-2. Измерения проводить в соответствии с документом «Правила содержания и применения государственного рабочего эталона единицы коэффициента усиления измерительных антенн РЭИА-2» (далее – ПрС № 0088).

8.4.3 Измерения проводить на частотах f_i : 1 до 26 ГГц с шагом 0,5 ГГц.

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

8.4.5 В качестве излучателя использовать антенны 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 В качестве измерительной антенны использовать поверяемую антенну ЕЛВ-26.



- 1 – генератор сигналов E8257D из состава РЭИА-2;
- 2 – излучатель из состава РЭИА-2;
- 3 – поверяемая антенна ЕЛВ-26;
- 4 – преобразователь измерительный NRP-Z55 из состава РЭИА-2;
- 5 – блок измерительный NRP из состава РЭИА-2

Рисунок 1

8.4.7 Приборы и излучающие модули располагаются в безэховой камере БЭК-1 РЭИА-2. Все измерения проводить при одном значении выходной мощности генератора сигналов E8257D – 18 дБ (1 мВт).

8.4.8 Подключить излучатель к выходному разьему генератора сигналов E8257D.

8.4.9 Установить поверяемую антенну ЕЛВ-26 на треногу так, чтобы ее апертура была на расстоянии 500 см от излучателя.

Подключить кабелем из состава РЭИА-2 преобразователь измерительный NRP-Z55 из состава РЭИА-2 к поверяемой антенне ЕЛВ-26.

8.4.10 Установить на генераторе сигналов E8257D частоту измерений $f_i = 1$ ГГц. Подать с генератора сигналов E8257D СВЧ мощность. Добиться с помощью устройства поворотного максимального значения выходного сигнала с поверяемой антенны ЕЛВ-26 по показаниям дисплея на блоке измерительном NRP.

Произвести отсчет $P_A^{f_i}$, в мВт, на выходе поверяемой антенны ЕЛВ-26. Зафиксировать результат отсчета в рабочем журнале.

Выключить СВЧ мощность на генераторе сигналов E8257D.

8.4.11 Выполнить пункт п. 8.4.10 для всех частот f_i , приведенных в п. 8.4.3.

8.4.12 Вычислить коэффициент усиления $G_A^{f_i}$, в дБ, поверяемой антенны ЕЛВ-26 по формуле (1):

$$G_A^{f_i} = 10 \cdot \lg\left(\frac{4 \cdot \pi}{\lambda_i^2} \cdot K_n^{f_i} \cdot P_A^{f_i}\right), \quad (1)$$

где $K_n^{f_i}$ – значения коэффициента калибровки, в $\text{см}^2 \cdot \text{мВт}^{-1}$, на частоте f_i , приведенные в документе ПрС № 0088;

f_i – установленная на генераторе частота, ГГц.

8.4.15 Результаты поверки считать положительными, если значения $G_A^{f_i}$ находятся в пределах от 6 до 12 дБ.

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

При положительных результатах первичной поверки полученные значения $G_A^{f_i}$ зафиксировать в таблице раздела 14 «Результаты поверки» документа ЕЛКБ.464651.608 РЭ.

8.5 Определение абсолютной погрешности коэффициента усиления

8.5.1 Выполнить п. 8.4.

8.5.2 Определить абсолютную погрешность коэффициента усиления поверяемой антенны ЕЛВ-26 $\Delta_{G_A}^{f_i}$, в дБ, по формуле (2):

$$\Delta_{G_A}^{f_i} = G_A^{f_i} - G_{\Phi_A}^{f_i}, \quad (2)$$

где $G_A^{f_i}$ – коэффициент усиления в дБ поверяемой антенны ЕЛВ-26, определенный в ходе периодической поверки;

$G_{\Phi_A}^{f_i}$ – коэффициент усиления в дБ поверяемой антенны ЕЛВ-26 из раздела 14 «Результаты поверки» документа ЕЛКБ.464651.608 РЭ.

8.5.3 Результаты проверки считать положительными, если значения $\Delta_{G_A}^{f_i}$ находятся в пределах ± 3 дБ.

В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

9 ФОРМЛИЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Антенна ЕЛВ-26 признается годной, если в ходе поверки все результаты положительные.

9.2 На антенну ЕЛВ-26, которая признана годной, выдается свидетельство о поверке по установленной форме.

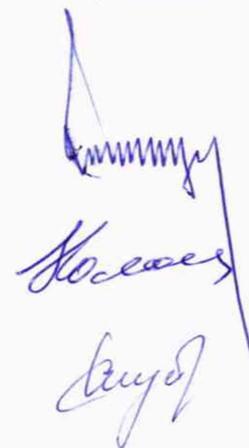
Знак поверки наносить в виде наклейки или оттиска клейма поверителя на свидетельство о поверке.

9.3 Антенна ЕЛВ-26, имеющая отрицательные результаты поверки, в обращение не допускается и на нее выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник НИО-1 ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник лаборатории 132 НИО-1
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Научный сотрудник лаборатории 132 НИО-1
ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.В. Каминский

С.А. Колотыгин

С.Л. Неустроев