

1 Основные положения

1.1 Настоящая методика предназначена для проведения поверки аттенюаторов поляризованных АП-19 (далее – аттенюаторов) и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

1.2 Поверка аттенюаторов проводится на частотах 118,1; 119,6; 138,4; 150,0; 157,2; 176,0; 178,3 ГГц. По требованию заказчика поверка может быть проведена на любых частотах в диапазоне частот от 118,1 до 178,3 ГГц.

1.3 При проведении поверки необходимо руководствоваться настоящей методикой и эксплуатационной документацией на аттенюаторы и на используемое при поверке оборудование.

1.4 Интервал между поверками 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны проводиться операции поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции проверки

Наименование операций поверки	Номер пункта НД по поверке	Проведение операции при первичной поверке	Проведение операции при периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Определение значений КСВН в диапазоне рабочих частот	7.3	Да	Нет
4 Определение значений вносимого ослабления при установке номинального ослабления 0 дБ в диапазоне рабочих частот	7.4	Да	Да
5 Определение абсолютной погрешности установки ослабления аттенюаторов	7.5	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

3 Средства поверки

3.1 Основное средство поверки:

Государственный первичный эталон единицы ослабления электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0 до 178 ГГц (ГЭТ 193-2011). Диапазон частот от 0 до 178,3 ГГц, динамический диапазон от 0 до 120 дБ. Неопределенность передачи единицы ослабления в диапазоне от 0,0005 до 0,2 дБ.

3.2 Допускается применение других средств для измерения КСВН и ослабления, обеспечивающих погрешность измерения КСВН (К) при $K < 2$, не хуже $\pm(5 \cdot K + 5)\%$; обеспечивающих погрешность измерения ослабления не хуже:

- 0,07 дБ, в диапазоне ослабления от 0 до 10 дБ;
- $0,07 \cdot A$ дБ, в диапазоне ослабления от 10 до 50 дБ
- $[0,3 + 0,027 \cdot (A - 50)]$ дБ в диапазоне ослабления более 50 дБ, где А – измеряемое ослабление.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки аттенюаторов допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке, допущенный к работе с электроустановками и имеющие право на поверку (аттестованными в качестве поверителей).

5 Требования безопасности при поверке

5.1 При проведении операций поверки должны быть соблюдены меры безопасности, указанные в соответствующих разделах эксплуатационной документации на поверяемый аттенюатор и средств измерений, используемых при поверке.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25;
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7;
относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80;
изменение температуры воздуха в течение этапа испытаний не должно превышать, °С	2;
напряжение питания, В	$220 \pm 2,2$;
частота питающей сети, Гц	$50 \pm 0,5$.

7 Подготовка к поверке

7.1 Поверитель должен изучить руководства по эксплуатации или технические описания поверяемого прибора и используемых средств поверки.

7.2 Поверяемые аттенюаторы должны быть выдержаны в помещении эталона (или в расположении средств поверки) не менее 2-х часов.

7.3 Аппаратура эталона или поверочной установки должна быть подготовлена к работе в соответствии с РЭ.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяется:

- отсутствие внешних механических повреждений;
- исправность и чистота волноводных фланцев.

Аттенюаторы считать выдержавшими поверку по пункту 1 таблицы 2.1, если отсутствуют внешние механические повреждения; волноводные фланцы исправны и отсутствует их загрязнение.

Аттенюаторы, имеющие дефекты бракуются и отправляются в ремонт.

8.2 Опробование

Опробование аттенюатора заключается в проверке возможности подключения к входному и выходному волноводным фланцам, и возможности установки ослабления аттенюатора на все точки шкал.

Аттенюаторы считать выдержавшими поверку по пункту 2 таблицы 2.1, если они допускают возможность подключения к оборудованию и обеспечивают возможность установки ослабления на все оцифрованные отметки шкал.

8.3 Определение значений КСВН в диапазоне рабочих частот

Определение значений КСВН в диапазоне рабочих частот проводить с применением установки из состава ГЭТ 193-2011, подготовленной для измерения обратных потерь. Для определения КСВН данные по измерениям обратных потерь, измеренные с помощью ГЭТ 193-2011, переводятся в КСВН с помощью следующих соотношений, вытекающих из определения термина «обратные потери»:

$$RL = 20 \cdot \lg[(КСВН - 1)/(КСВН + 1)], \quad (1)$$

соответственно, из измеренного значения обратных потерь, находим модуль коэффициента отражения и КСВН:

$$\Gamma = 10^{RL/20}, \quad (2)$$

$$КСВН = [(1 + \Gamma)/(1 - \Gamma)], \quad (3)$$

где: RL – обратные потери, Γ – модуль коэффициента отражения, КСВН – коэффициент стоячей волны напряжения.

Значения КСВН, полученные в результате расчета, следует округлять до двух цифр после запятой.

Определение КСВН проводить на частотах 118,1; 119,6; 138,4; 150,0; 157,2; 176,0; 178,3 ГГц по следующей методике (см. РЭ на установки квазиоптические из состава ГЭТ 193-2011): на установленной частоте к измерительному фланцу подсоединить короткозамыкатель, записать ослабление при балансе установки – N1, подсоединить к измерительному фланцу входной разъем испытуемого аттенюатора (к выходному разъему аттенюатора подключить согласованную нагрузку) и записать показания при балансе установки – N2, разность N1 – N2 даст значение обратных потерь. Далее, произведя расчет по формулам 2 и 3, определить КСВН.

Повторить измерения при последовательных установках аттенюатора на значения ослабления 5; 10; 20; 30; 40; 50; 60 дБ. Затем все измерения повторить для выхода аттенюатора.

Аттенюаторы считать выдержавшими поверку по пункту 3 таблицы 1, если измеренные значения КСВН не превысили значения 1,2.

8.4 Определение значений вносимого ослабления при установке номинального ослабления 0 дБ в диапазоне рабочих частот

Определение значений вносимого ослабления при установке номинального ослабления 0 дБ в диапазоне рабочих частот проводить с применением установки из состава ГЭТ 193-2011 в соответствии с руководством по эксплуатации ГЭТ 193-2011 на частотах указанных в пункте 1.2. Измерения проводить при прямом включении аттенюатора. Затем все измерения повторить для выхода аттенюатора (при обратном включении аттенюатора).

Аттенюаторы считать выдержавшими поверку по пункту 4 таблицы 1, если: измеренное значение вносимого ослабления при установке номинального ослабления 0 дБ не превысило значения 2,5 дБ.

8.5 Определение значений абсолютной погрешности установки ослабления аттенюаторов в диапазоне рабочих частот

Поверку проводить с применением установок из состава ГЭТ 193-2011. Измерения ослабления проводить на частотах указанных в пункте 1.2 при значениях ослабления 5; 10; 20; 30; 40; 50; 60 дБ в соответствии с руководством по эксплуатации ГЭТ 193-2011. Одновременно, при измерении ослабления на частоте 178,3 ГГц, измерить вариацию установки ослабления при подходе к риску шкалы 60 дБ с разных сторон.

Абсолютную погрешность установки ослабления аттенюатором определить как разность между значениями ослабления, установленными на аттенюаторе и измеренными на ГЭТ 193-2011.

Результаты поверки по пункту 5 таблицы 1 считать положительными, если:

- значения абсолютной погрешности установки ослабления находятся в пределах:
 - $\pm 0,2$ дБ в диапазоне установки ослабления от 0 до 10 дБ;
 - $\pm 0,02 \cdot A$ в диапазоне установки ослабления от 10 до 50 дБ, где A – установленное номинальное значение ослабления;
 - $\pm [1+0,08 \cdot (A - 50)]$ в диапазоне установки ослабления от 50 до 60 дБ;
- вариация установки ослабления при подходе к риске шкалы 60 дБ от 50 дБ и от 70 дБ находится в пределах $\pm 0,4$ дБ.

9 Оформление результатов поверки

9.1 На аттенюатор, прошедший поверку с положительными результатами, оформляется свидетельство о поверке установленного образца.

9.2 При отрицательных результатах поверки аттенюатор к применению не допускается и на него оформляется извещение о непригодности установленного образца с указанием причины забракования.

Старший научный сотрудник лаб. 150
ФГУП «ВНИИФТРИ»



Пругло В.И.