

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора – заместитель по научной
работе

ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.Н. Щипунов



[Handwritten signature]

22 " 12 2014 г.

Инструкция Аттенюатор поляризационный прямоотсчетный АП-20

Методика поверки
МП 130-14-01

2014 г.

1 Основные положения

1.1 Настоящая методика предназначена для проведения поверки аттенюаторов поляризационных прямоотсчетных АП-20 (далее – аттенюаторов).

1.2 Поверка аттенюаторов проводится на частотах 78,33; 85,0; 95,0; 105,0; 110,0; 115,0; 118,1 ГГц. По требованию заказчика поверка может быть проведена на любых частотах в диапазоне частот от 78,33 до 118,1 ГГц.

1.3 При проведении поверки необходимо руководствоваться ПР 50.2.006-94, 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 1.

Таблица 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	Нет
5 Определение абсолютной погрешности установки ослабления аттенюаторов	7.5	Да	Да

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 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) не хуже $\pm(5 \cdot K + 5)\%$; обеспечивающих погрешность измерения ослабления не хуже:

- 0,01 дБ в диапазоне ослабления (0 – 40) дБ;

- $[0,01 + 0,001 \cdot (A - 40)]$ дБ в диапазоне ослабления более 40 дБ, где А – измеряемое ослабление.

4 Требования безопасности при поверке

При проведении операции поверки должны быть соблюдены меры безопасности, указанные в соответствующих разделах эксплуатационной документации средств измерений, используемых при поверке.

5 Требования к квалификации поверителей

5.1 Поверитель должен иметь квалификацию поверителя в области радиотехнических измерений.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия по ГОСТ 22261-94:

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 техническое описание 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 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 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, находят модуль коэф-

коэффициента отражения и КСВН:

$$\Gamma = 10^{RL/20},$$

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

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

Связь между значениями обратного затухания и КСВН в диапазоне значений КСВН от 1,03 до 1,2, рассчитанными по формуле (1), выделена в таблице 3 жирным шрифтом. Значения КСВН следует округлять до двух цифр после запятой. Для удобства пересчета в невыделенных строках таблицы 3 приведены промежуточные значения.

Таблица 3

КСВН	Обратные потери	КСВН	Обратные потери
1,025	38,2	1,115	25,3
1,03	36,607	1,12	24,943
1,035	35,3	1,125	24,6
1,04	34,151	1,13	24,289
1,045	33,15	1,135	24,0
1,05	32,256	1,14	23,685
1,055	31,4	1,145	23,4
1,06	30,714	1,15	23,127
1,065	30,04	1,155	22,9
1,07	29,415	1,16	22,606
1,075	28,8	1,165	22,4
1,08	28,299	1,17	22,120
1,085	27,8	1,175	21,9
1,09	27,318	1,18	21,663
1,095	26,9	1,185	21,4
1,10	26,444	1,19	21,236
1,105	26,0	1,195	21,0
1,11	25,657	1,20	20,828
1,115	25,3	1,205	20,6

Измерения проводить на частотах 78,33; 85,0; 95,0; 105,0; 110,0; 115,0; 118,1 ГГц по следующей методике (см. РЭ на установки квазиоптические из состава ГЭТ 193-2011): на установленной частоте к измерительному фланцу подсоединить подвижный короткозамыкатель, записать показания при балансе установки – N1, подсоединить к измерительному фланцу входной разъем испытуемого аттенюатора и записать показания при балансе установки – N2, разность N1 – N2 даст значение обратных потерь. Далее, произведя расчет по формулам 1 и 2, или из рассмотрения таблицы 3, определить обратные потери.

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 на частотах 78,33; 85,0; 95,0; 105,0; 110,0; 115,0; 118,1 ГГц при величине вносимого ослабления 0 дБ. Измерения проводить при прямом включении аттенюатора. Затем

все измерения повторить для выхода аттенюатора.

Аттенюаторы считать выдержавшими поверку по пункту 4 таблицы 1, если: измеренное значение вносимого ослабления при установке номинального ослабления 0 дБ не превысило значения 1,5 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 78,33; 85,0; 95,0; 105,0; 110,0; 115,0; 118,1 ГГц 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 118,1 ГГц, проверить люфт установки ослабления (разность величины ослабления при подходе к одной и той же риске шкалы 60 дБ с разных сторон).

Абсолютную погрешность установки ослабления определить как разность между значениями ослабления, установленными на аттенюаторе и измеренными 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;
- люфт установки ослабления на уровне 60 дБ не превышает 0,4 дБ.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с ПР 50.2.006-94, а поверительные клейма наносят в соответствии с ПР 50.2.007-94.

При поверке аттенюатора результаты измерений заносят в протокол произвольной формы на бумажном носителе. Допускается заносить полученную измерительную информацию в рабочую тетрадь ГЭТ 193-2011. Листы оформленных протоколов нумеруют, брошюруют и хранят в «Журнале регистрации результатов измерений», находящемся при ГЭТ 193-2011. На оборотной стороне свидетельства и (или) на дополнительных листах обязательно приводятся результаты измерения ослабления для поверяемого аттенюатора.


9.2 В случае отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 2 оформляют извещение о непригодности с указанием причины в соответствии с ПР 50.2.006-94.

9.3 Информация, обязательная к занесению в протокол измерений.

Данные об атмосферном давлении, влажности и температуре воздуха в помещении в момент проведения измерений.

Дата и время проведения измерений.

Старший научный сотрудник лаб. 150
ФГУП «ВНИИФТРИ»

 Пругло В.И.