

КОМПЛЕКТ АТЕНЮАТОРОВ Д2-46А, Д2-47А

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

0. 224. 077

9. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

9.1. Операции, производимые при поверке, и применяемая аппаратура.

Поверка аттенюаторов проводится периодически, один раз в год и после хранения на складе свыше 1 года. Она включает операции:

1. Внешний осмотр (проверка чистоты в. ч. соединителей, надежности контактов, четкая фиксация).
2. Проверка параметров:
 - погрешность ослабления;
 - коэффициент стоячей волны.

При проверке применяется контрольно-измерительная аппаратура, указанная в табл. 4.

Таблица 4

Наименование и обозначение	Основные параметры и погрешности
1. Генератор сигналов Г4-119А.	Диапазон частот 30÷200 МГц. Погрешность на частоте $\pm 1,5\%$.
2. Установка для калибровки аттенюаторов типа Д1-9 (или Д1-1).	Диапазон частот 0,1÷17400 МГц. Максимальная погрешность измерения ослабления не более $\pm 0,8$ дБ.
3. Измеритель полных сопротивлений РЗ-32, РЗ-34 — для Д2-46А, РЗ-33, РЗ-35 — для Д2-47А.	Диапазон частот 20÷1000 МГц. Погрешность измерения КСВ не более 7%.
4. Нагрузка коаксиальная 50 Ом.	Диапазон частот 150÷200 МГц. КСВн не более 1,1.
5. Нагрузка коаксиальная 75 Ом.	Диапазон частот 150÷200 МГц. КСВн не более 1,1.
6. Микроамперметр типа М 95.	Пределы измерения 0-1-10 мкА и 5 мВ. Погрешность $\pm 1\%$.
7. Магазин сопротивлений Р-33.	Пределы измерения 0,1—99999,9 Ом. Класс точности 0,2.
8. Гальванометр М 136/1.	Цена деления $2,5 \cdot 10^{-5}$ А/дел.

Допускается использование измерительной аппаратуры отличной от перечисленной, но по основным параметрам не хуже вышеуказанной.

9.2. Поверка.

Внешний вид, качество сборки, наружная маркировка проверяются путем внешнего осмотра.

Проверка погрешности по разностному ослаблению проводится путем измерения ослабления каждого аттенюатора, входящего в комплект, на двух крайних и средней частоте рабочего диапазона частот: на постоянном токе, 50 и 200 МГц.

Погрешность по разностному ослаблению последовательно соединенных аттенюаторов Δ_1 в децибелах определяется по формуле (1).

$$\Delta_1 = \delta_1 + \delta_2, \quad (1)$$

где δ_1 — максимальная погрешность по разностному ослаблению аттенюатора „0—10 дБ“ с учетом знака, дБ;

δ_2 — максимальная погрешность по разностному ослаблению аттенюатора „0—100 дБ“ с учетом знака, дБ.

Величина ослабления на постоянном токе измеряется косвенным методом с помощью потенциометра R37 путем измерения входного и выходного напряжения, подаваемого на измеряемые аттенюаторы.

Измерения проводятся по схеме, изображенной на рис. 1, причем при измерении параметров, нормированных для каждого аттенюатора.

Отдельно в схему включается только один измеряемый аттенюатор.

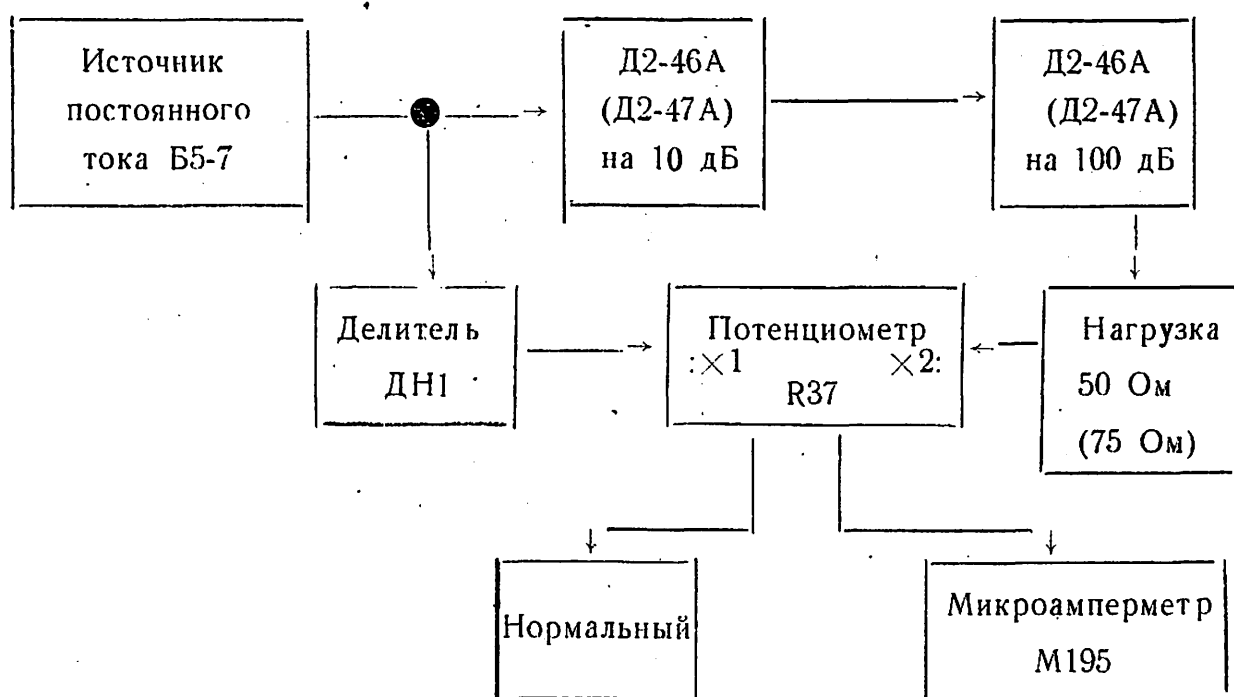


Рис. 1. Схема измерения разностного ослабления на постоянном токе.

На источнике постоянного тока Б5-7 устанавливается напряжение 5В — для проверки аттенюаторов на 100 дБ и 1,5—2 В — для проверки аттенюаторов на 10 дБ.

Это напряжение подается непосредственно на измеряемый аттенюатор, а на входные гнезда ×1 потенциометра R37 через делитель напряжения ДН1—(коэффициент деления 10 раз). При подаче напряжения 1,5—2 В для проверки аттенюаторов на 10 дБ делитель можно не подсоединять.

Напряжение на входе аттенюаторов на $U_{вх}$ подсчитывается по формуле (12):

$$U_{вх} = U_{\times 1} \cdot 10, \quad (2)$$

где $U_{\times 1}$ —напряжение на входных гнездах ×1 потенциометра R37, 10—коэффициент деления делителя ДН1.

После подключения аттенюатора на 10 дБ измеряется выходное напряжение $U_{\text{вых}}$ на гнездах $\times 2$ потенциометра при всех положениях аттенюатора.

Ослабление аттенюатора $\delta_{\text{изм}}$ в дБ подсчитывается по формуле (3).

$$\delta = 20 \lg \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вх}}} \quad (3)$$

Примечание: Допускается подсчитывать ослабление K в размах по формуле (4).

$$K = \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вх}}} \quad (4)$$

При этом ослабление в дБ определяется по таблицам.

Погрешность ослабления в дБ подсчитывается по формуле (5).

$$\Delta = \delta_{\text{ном}} - \delta_{\text{изм}}, \quad (5)$$

где $\delta_{\text{ном}}$ и $\delta_{\text{изм}}$ — соответственно номинальное и измеренное ослабления аттенюатора.

Аналогично измерению ослабления и подсчету погрешности ослабления аттенюатора на 10 дБ измеряется ослабление и измеряется погрешность ослабления аттенюатора на 100 дБ.

Максимальная погрешность ослабления на постоянном токе комплекта аттенюаторов определяется следующим образом: для каждого из аттенюаторов комплекта находят наибольшую и наименьшую с учетом знака погрешности, затем находят их алгебраическую разность; максимальная погрешность равна наибольшей из этих разностей.

Величина разностного ослабления аттенюаторов Д2-47А на переменном токе измеряется по схеме, изображенной на рис. 2.

При измерении параметров, нормированных для каждого аттенюатора отдельно, в схему включается только один измеряемый аттенюатор.

Величина разностного ослабления аттенюаторов Д2-46А на переменном токе измеряется по схеме, изображенной на рис. 3.

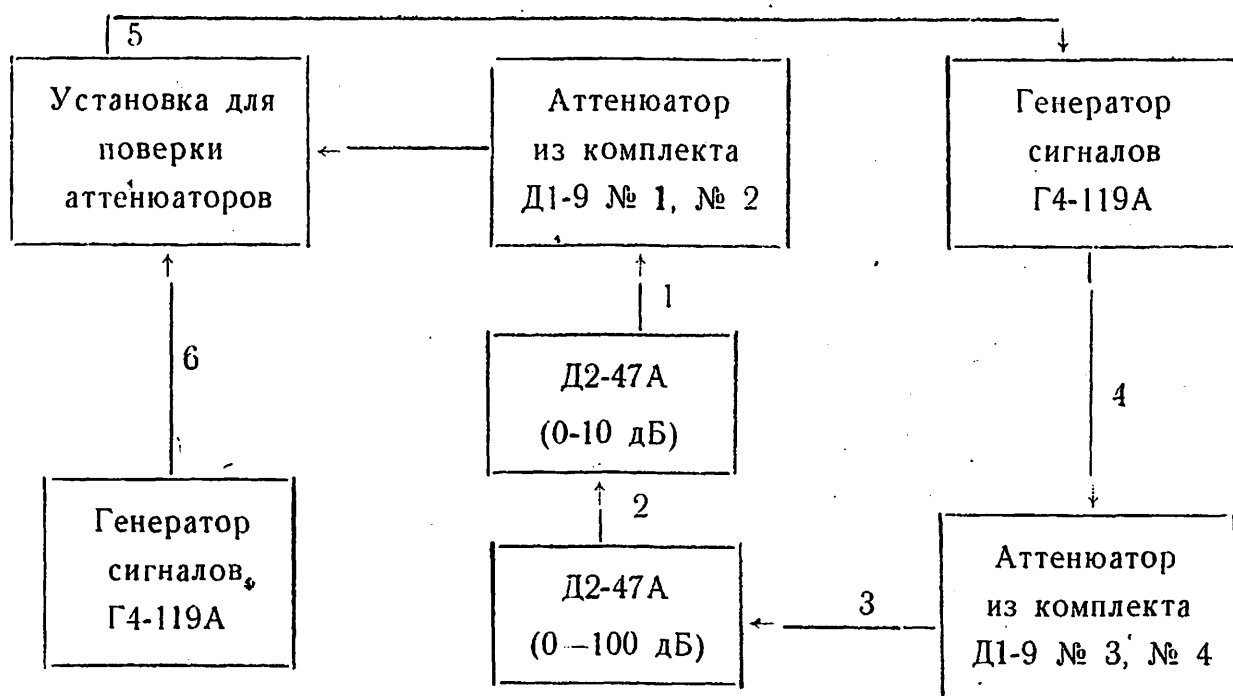


Рис. 2. Схема измерения разностного ослабления аттенюаторов Д2-47А.

1, 2, 3—переходы, входящие в комплект Д2-47А,

4, 5, 6—кабели соединительные.

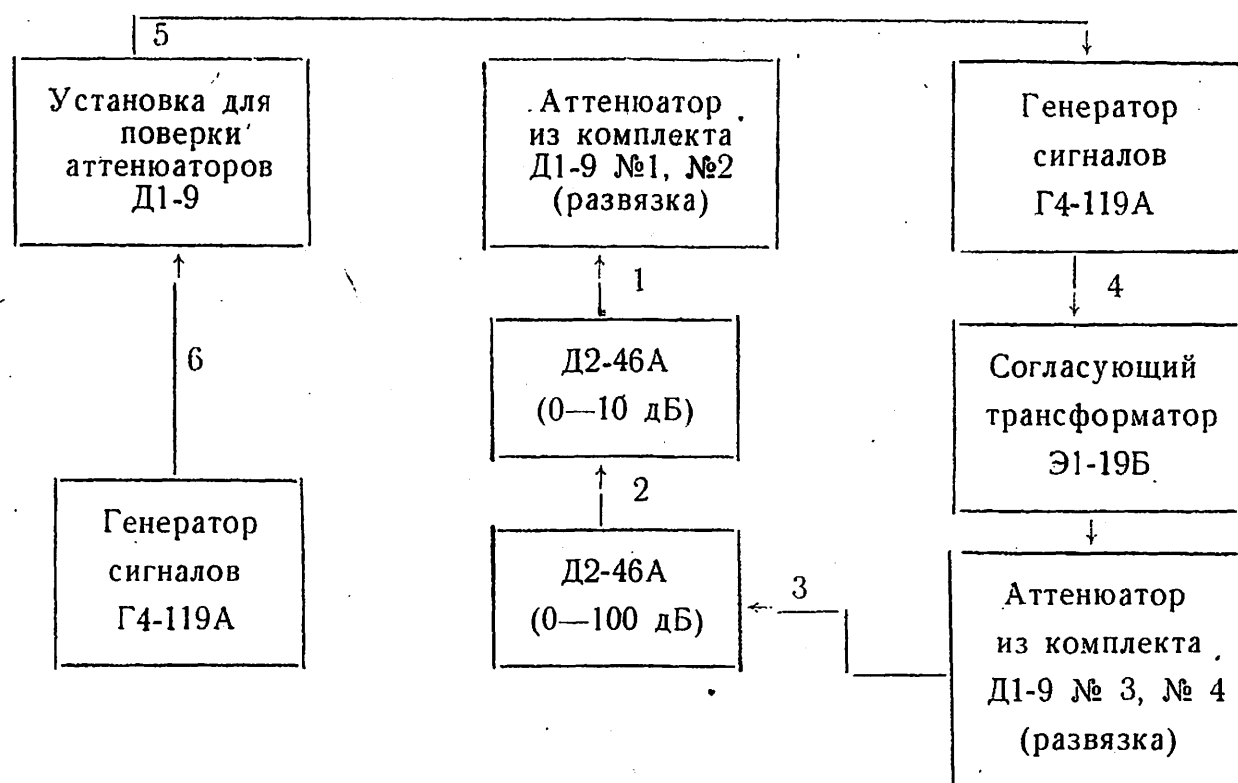


Рис. 3. Схема измерения разностного ослабления аттенюаторов Д2-46А.

1, 2, 3—переходы, входящие в комплект приборов Д2-46А,

4, 5, 6—кабели соединительные.

При измерении параметров, нормированных для каждого аттенюатора отдельно, в схему включается только один измеряемый аттенюатор.

В случае использования для измерения аттенюатора Д1-46А установки для проверки аттенюаторов с 75-омным входным сопротивлением; между этой установкой и аттенюаторами № 3, № 4 (рис. 3) необходимо поставить согласующий трансформатор.

Порядок измерения по обеим схемам (рис. 2 и 3) одинаковый.

При нулевом положении аттенюатора «0—10 дБ» производится балансировка установки для поверки аттенюаторов Д1-9, затем производится измерение ослабления аттенюатора на 10 дБ во всех положениях переключателя от 1 до 10 дБ.

Затем при нулевом положении аттенюатора «0—100 дБ» опять производится начальная балансировка установки Д1-9 и измеряется ослабление аттенюатора на 100 дБ во всех положениях переключателя от 10 до 50 дБ.

Для измерения разностного ослабления свыше 50 дБ производят начальную балансировку установки Д1-9 при положении переключателя аттенюатора Д2-46А (Д2-47А) «50 дБ», внешнюю развязку при этом отключают; затем производят измерение ослабления (A_n) аттенюаторов в положениях „60, 70, 80, 90, 100 дБ“; причем полученные при этих измерениях величины суммируют с ослаблением, полученным при измерении ослабления A_{50} в положении «50 дБ». Величина разностного ослабления в положениях аттенюатора „60, 70, 80, 90, 100 дБ“ A_x определяется по формуле 5.

$$A_x = A_{50} + A_n \quad (5)$$

Погрешность по разностному ослаблению аттенюаторов ΔA , дБ, определяется по формуле 6.

$$\Delta A = A_n - A_x, \quad (6)$$

где A_n —номинальное ослабление, установленное с помощью переключателя ослаблений Д2-46А (Д2-47А);

A_x —измеренное с помощью установки Д1-9 ослабление при существующем положении переключателя Д2-46А (Д2-47А).

Максимальная погрешность по разностному ослаблению на переменном токе комплекта аттенюаторов Δ_2 в децибелах, определяется по формуле 7.

$$\Delta_2 = \delta_1 + \delta_2, \quad (7)$$

где δ_1 — максимальная погрешность по разностному ослаблению аттенюатора „0—10 дБ“ с учетом знака, дБ;

δ_2 — максимальная погрешность по разностному ослаблению аттенюатора „0—100 дБ“ с учетом знака, дБ;

9.3. Проверка $K_{стV}$ производится на частотах 150 и 200 МГц по блок-схеме, изображенной на рис. 4.

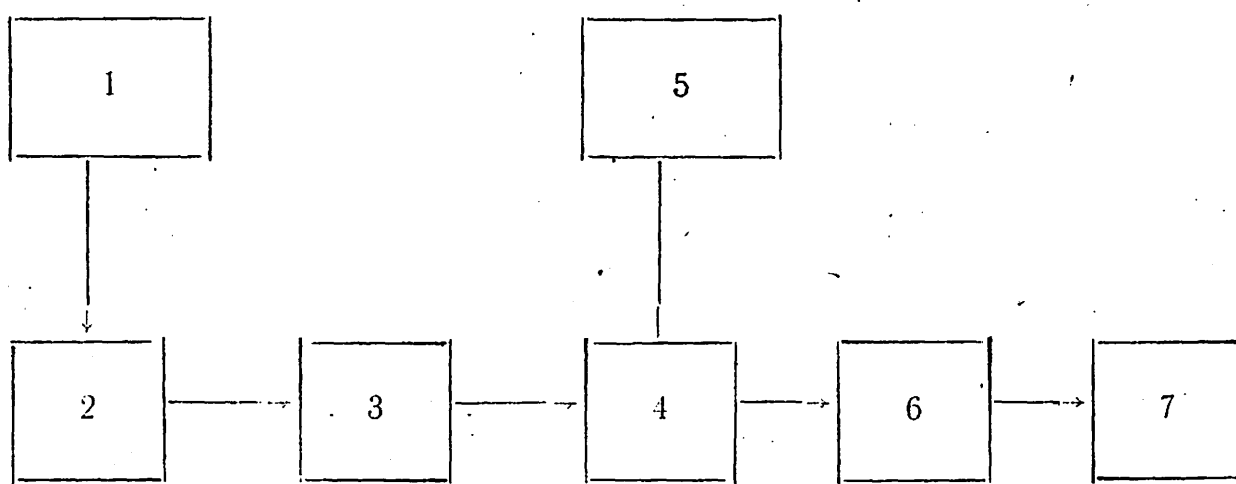


Рис. 4. Блок-схема измерения $K_{стV}$.

1 — генератор сигналов Г4-119А;

2 — согласующий трансформатор Э1-19Б (только для Д2-46А);

3 — аттенюатор развязывающий 20—30 дБ;

4 — измеритель полных сопротивлений:

РЗ-32, РЗ-34 — для Д2-46А;

РЗ-33, РЗ-35 — для Д2-47А;

5 — прибор индикаторный, М-95;

6 — комплект аттенюаторов испытуемых Д2-46А или Д2-47А;

7 — нагрузка коаксиальная, согласованная:

50 Ом — для Д2-46А;

75 Ом — для Д2-47А.

Сначала проверяется $K_{стV}$ каждого аттенюатора с обоих разъемов на следующих ступенях ослабления:

0, 1, 2, 3, 4 и 10 дБ для приборов „0—10 дБ“.

0, 10, 20, 30, 40 и 100 дБ для приборов „0—100 дБ“.

Затем проверяется КСВ последовательно включенных аттенюаторов, при этом каждый из аттенюаторов ставится в положение, при котором его КСВ максимальный.

9.4. Оформление результатов поверки

Ослабление аттенюаторов на постоянном токе измеряется согласно табл. 8, ослабление на переменном токе измеряется согласно табл. 9:

Таблица 8

Дата поверки	Причина	Аттенюатор		U _{вх.} мкВ	U _{вых.} мкВ	$\frac{U_{\text{вых.}}}{U_{\text{вх.}}}$	Ослабление дБ	Погреш- ность дБ
		Т и п	Номин. осла. дБ					
		Д2-46А	0					
		или	1					
		Д2-47А	2					
		на	3					
		10 дБ	4					
			5					
			6					
			7					
			8					
			9					
			10					