

Настоящая методика распространяется на аттенюаторы коаксиальные ступенчатые программируемые 8494G, 8495G, 8496G (далее аттенюаторы), изготовленные фирмой «Agilent Technologies, Inc», Малайзия, и устанавливает методы и средства поверки при первичной и периодической поверке.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняются операции, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операций при поверке	Номер пункта раздела поверки
Внешний осмотр	7.1
Опробование	7.2
Проверка присоединительных размеров	7.2.1
Определение коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН) входа и выхода аттенюатора	7.3
Проверка начального ослабления и определение абсолютной погрешности установки разностного ослабления аттенюаторов 8494G, 8495G	7.4
Проверка начального ослабления и определение абсолютной погрешности установки разностного ослабления аттенюаторов 8496G	7.5

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип эталона или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
7.2.1	Комплект для измерения соединителей коаксиальных КИСК-7, 7/3,04 мм, ПГ ±0,02 мм. Комплект для измерения соединителей коаксиальных КИСК-3,5, ПГ ±0,02 мм
7.3	Измеритель модуля коэффициента отражения и передачи P2M-18, 10 МГц – 18 ГГц, КСВН=1,03 – 3,0, ПГ ±(3К+1) %. Измеритель комплексных коэффициентов передачи Обзор-103, 0,3 – 1300 МГц, КСВН=1,03 – 3,0, ПГ ±2,4К %
7.4	Измеритель отношения значений мощности эталонный FSV-30S, 0,03 – 18,0 ГГц, 0 – 80 дБ, ПГ ±(0,04 – 0,12) дБ. Генератор сигналов N5183, 100 кГц – 40 ГГц, ПГ ±2·10 ⁻⁶ . Источник питания постоянного тока Б5-71/1-ПРО, 0,1 – 30 В, ПГ ±(0,002U _{уст.} +0,1) В

Продолжение таблицы 2

1	2
7.5	Установка эталонная для поверки мер ослабления и магазинов затухания ЭО-01, 20 Гц – 100 МГц, 0 – 120 дБ, ПГ $\pm(0,002 - 0,2)$ дБ. Установка для измерения ослабления и фазового сдвига ДК1-16, 0,0001 – 17,85 ГГц, 0 – 140 дБ, ПГ $\pm(0,01 - 2,5)$ дБ. Источник питания постоянного тока Б5-71/1-ПРО, 0,1 – 30 В, ПГ $\pm(0,002U_{уст.} + 0,1)$ В

Допускается применение других средств измерений, обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

Средства измерений, используемые при поверке, должны быть исправны и иметь свидетельства о поверке или отметки о поверке в формулярах (паспортах).

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, мм рт.ст. 750±30;
- напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В 220±22.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее образование, квалификацию поверителя и практический опыт работы в области радиотехнических измерений не менее 2-х лет.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1. К работе с аттенуатором допускаются лица, изучившие требования безопасности, указанные в Руководстве по эксплуатации, прошедшие инструктаж по правилам и мерам безопасности на рабочем месте.

2. Запрещается проведение измерений при отсутствии или неисправности заземления аппаратуры.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Поверитель должен изучить Руководства по эксплуатации поверяемого прибора и используемых при поверке средств измерений.

Определение метрологических характеристик должно выполняться по истечении времени установления рабочего режима средств поверки и поверяемого прибора.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- чистоту и исправность соединителей;
- отсутствие механических повреждений корпуса;

Аттенюаторы, имеющие дефекты бракуют и отправляют в ремонт.

7.2 Опробование

7.2.1 Проверка присоединительных размеров

Проверку присоединительных размеров аттенюаторов с соединителем типа N проверить методом прямых измерений соединителей «розетка» размер $5,26^{-0,08}$ с помощью комплекта КИСК-7.

Проверку присоединительных размеров аттенюатора 8495G с соединителем типа - SMA проверить методом прямых измерений соединителей «розетка» размер $A_1=(0,00 - 0,05_{\max})$ с помощью комплекта КИСК-3,5.

Присоединительные размеры соединителей должны находится в пределах допуска.

7.3 Проверка КСВН входа и выхода аттенюаторов

КСВН измерить на фиксированных частотах 0,3; 100; 500; 1000; 2000; 3000 и 4000 МГц.

КСВН в диапазоне частот от 1000 МГц до 4,0 ГГц измерить с помощью измерителя P2M-18, в диапазоне частот от 0,3 МГц до 1000 МГц измерить с помощью измерителя «Обзор-103».

При измерении КСВН входа или выхода аттенюатора к его противоположному разъему подключить согласованную нагрузку с $КСВН \leq 1,05$.

В соответствии с Руководством по эксплуатации на P2M-18 и «Обзор-103» выполнить измерение КСВН входа и выхода.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренные значения КСВН не превышают:

- для аттенюаторов 8494G, 8496G – 1,5;
- для аттенюатора 8495G – 1,35.

7.4 Проверка начального ослабления и определение абсолютной погрешности установки разностного ослабления относительно 0 дБ аттенюаторов 8494G, 8495G

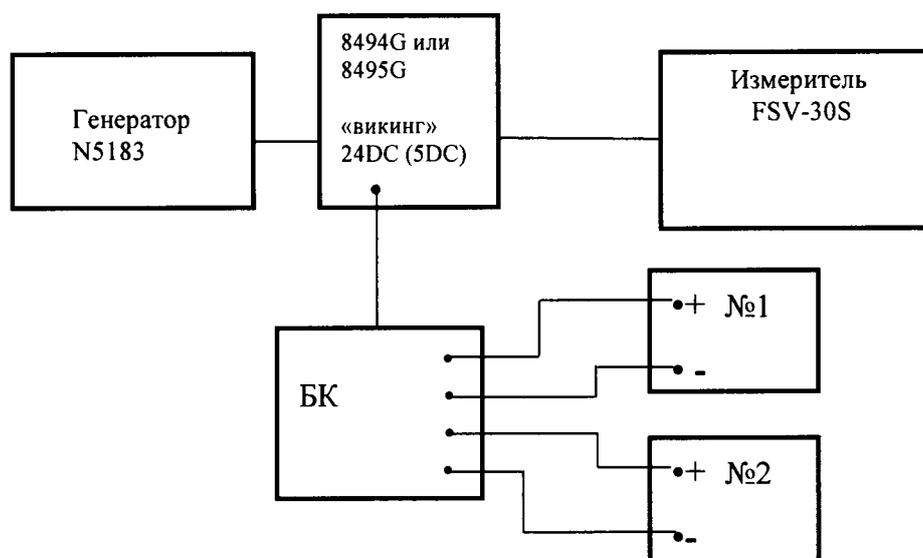


Рисунок 1. Схема проверки абсолютной погрешности разностного ослабления относительно 0 дБ

БК – блок коммутации;

№ 1 – источник питания постоянного тока Б5-71/1-ПРО;

№ 2 – источник питания постоянного тока Б5-71/1-ПРО.

7.4.1 Для проверки начального ослабления и абсолютной погрешности установки разностного ослабления на частоте входного сигнала 45 МГц, 500 МГц, 1000 МГц, 2000 МГц, 3000 МГц, 4000 МГц собрать схему измерения, изображенную на рисунке 1.

7.4.2 К разъему аттенюатора 8494G типа «викинг» подключить блок коммутации. На блок коммутации от источника питания № 1 подать напряжение постоянного тока 24 В (ток – 125 мА), от источника питания № 2 – 5 В (ток – 325 мА).

Для аттенюатора 8495G на источнике питания № 1 установить напряжение постоянного тока 24 В (ток – 125 мА).

Для аттенюатора 8495G с соединителями типа – SMA установить на источнике питания № 1 напряжение постоянного тока 5 В (ток – 325 мА).

7.4.3 Присоединить выход генератора N5183 к входу измерителя FSV-30S, установить на генераторе частоту выходного сигнала 45 МГц уровнем не менее 7 дБм.

Включить генератор N5183, на измерителе FSV-30S включить режим измерения ослабления и установить на установке FSV-30S ослабление равное 0 дБ.

7.4.4 Включить между генератором и измерителем аттенюатор 8494G, установить на блоке коммутации переключатели в положение «0» и измерить начальное ослабление A_n , дБ.

7.4.5 Далее на измерителе FSV-30S установить 0 дБ.

Выполнить измерения разностного ослабления, устанавливая значение разностного ослабления на аттенюаторе 8494G от 1 до 11 дБ ступенями через 1 дБ, изменяя положение переключателей на блоке коммутации от 0 до 11 с шагом 1.

7.4.6 Выполнить измерения на остальных частотах по п.п. 7.4.3 – 7.4.5.

7.4.7 Определить абсолютную погрешность установки разностного ослабления относительно 0 дБ по формуле:

$$\Delta A = A_{уст.} - A_{изм.}, \text{ дБ}$$

где: $A_{уст.}$, дБ – установленное значение разностного ослабления на аттенюаторах 8494G, 8495G;

$A_{изм.}$, дБ – измеренное значение разностного ослабления на измерителе FSV-30S.

7.4.8 Выполнить измерения начального ослабления, разностного ослабления для аттенюатора 8495G от 10 до 70 дБ ступенями через 10 дБ по п.п. 7.4.3 – 7.4.7, устанавливая переключатели на блоке коммутации от 0 до 70 с шагом 10.

7.4.9 Результаты поверки считаются положительными, если:

- начальное ослабление не превышает значений, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Частота, ГГц	8494G, 8496G	8495G
1,0	0,69	0,47
2,0	0,78	0,54
3,0	0,87	0,61
4,0	0,96	0,68

– абсолютная погрешность установки разностного ослабления находится в пределах, указанных в табл. 4.

Таблица 4

8494G		8495G	
$A_{уст.}$, дБ	ΔA , дБ	$A_{уст.}$, дБ	ΔA , дБ
1,0	$\pm 0,2$	10,0	0,2
2,0	$\pm 0,2$	20,0	0,4
3,0	$\pm 0,3$	30,0	0,5
4,0	$\pm 0,3$	40,0	0,7
5,0	$\pm 0,3$	50,0	0,8

Продолжение таблицы 4

8494G		8495G	
$A_{уст.}, дБ$	$\Delta A, дБ$	$A_{уст.}, дБ$	$\Delta A, дБ$
6,0	$\pm 0,3$	60,0	1,0
7,0	$\pm 0,4$	70,0	1,2
8,0	$\pm 0,4$	-	-
9,0	$\pm 0,4$	-	-
10,0	$\pm 0,4$	-	-
11,0	$\pm 0,5$	-	-

7.5 Проверка начального ослабления и определение абсолютной погрешности разностного ослабления относительно 0 дБ аттенюатора 8496G

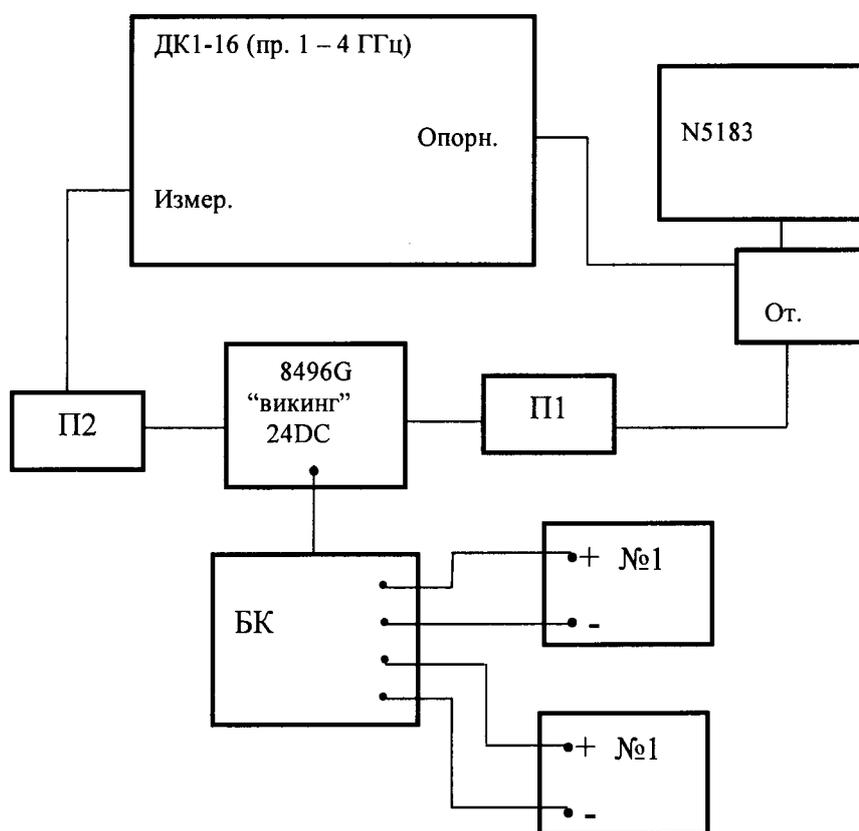


Рисунок 2. Схема проверки абсолютной погрешности установки разностного ослабления аттенюатором 8496G в диапазоне частот от 1000 до 4000 МГц

П1 – переход коаксиальный с разъемами типа N(вилка) и 7/3,04(вилка);

П2 – переход коаксиальный с разъемами типа N(вилка) и 7/3,04(вилка);

От. – ответвитель направленный из комплекта P2-102;

БК – блок коммутации;

№ 1 – источник питания постоянного тока Б5-71/1-ПРО;

№ 2 – источник питания постоянного тока Б5-71/1-ПРО.

7.5.1 Проверку начального ослабления и абсолютной погрешности разностного ослабления на частотах 1000, 2000, 3000, 4000 МГц выполнить по схеме, изображенную на рисунке 2.

Проверку абсолютной погрешности разностного ослабления выполнить для номинальных значений 10, 20, 30, 40, 50, 80, 90, 100, 110 дБ относительно «0».

7.5.2 Исключить из схемы измерения переходы П1, П2 и аттенюатор 8496G. Выход ответвителя минус 20 дБ подключить к входу преобразователя ДК1-16 «Опорный». Выход генератора через переход коаксиальный N(вилка) и 7/3,04(вилка) соединить с входом 1 ответвителя.

На генераторе установить частоту выходного сигнала 1000 МГц и откалибровать установку ДК1-16, согласно Руководства по эксплуатации на установку.

7.5.3 Включить в схему измерения переходы П1, П2 и измерить ослабление переходов (A_1 , дБ).

Подключить к разъему аттенюатора 8496G типа «викинг» блок коммутации. На блок коммутации от источника питания № 1 подать напряжение постоянного тока 24 В (ток – 125 мА), от источника питания № 2 – 5 В (ток – 325 мА).

Подключить через переходы П1 и П2 аттенюатор 8496G, установить на блоке коммутации переключатели в положение «0» и измерить ослабление A_0 , дБ.

Значение начального ослабления аттенюатором определить как разность показаний:

$$A_H = A_0 - A_1, \text{ дБ.}$$

7.5.4 Не исключая из схемы измерения аттенюатор 8496G, откалибровать установку ДК1-16.

Выполнить измерения начального ослабления и разностное ослабление для аттенюатора 8496G от 0 до 110 дБ ступенями через 10 дБ, устанавливая переключатели на блоке коммутации от 0 до 110 с шагом 10.

Определить абсолютную погрешность установки разностного ослабления относительно 0 дБ по формуле:

$$\Delta A = A_{\text{уст.}} - A_{\text{изм.}}, \text{ дБ}$$

где: $A_{\text{уст.}}$, дБ – установленное значение разностного ослабления на аттенюаторе 8496G.

7.5.5 Проверку начального ослабления и определение абсолютной погрешности установки разностного ослабления на частоте входного сигнала 45 МГц выполнить на установке эталонной для поверки мер ослабления и магазинов затухания ЭО-01 в соответствии с разделом 7 «Порядок работы» Руководства по эксплуатации РПИС.411734.008 РЭ.

7.5.6 Результаты поверки считаются положительными, если:
начальное ослабление не превышает значений, указанных в табл. 2;
абсолютная погрешность установки разностного ослабления относительно 0 дБ находится в пределах, указанных в табл. 5.

Таблица 5

$A_{уст.}, дБ$	$\Delta A, дБ$
10,0	$\pm 0,2$
20,0	$\pm 0,4$
30,0	$\pm 0,5$
40,0	$\pm 0,7$
50,0	$\pm 0,8$
60,0	$\pm 1,0$
70,0	$\pm 1,2$
80,0	$\pm 1,3$
90,0	$\pm 1,5$
100,0	$\pm 1,6$
110,0	$\pm 1,8$

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом по произвольной форме.

8.2 На приборы, прошедшую поверку, выдается свидетельство о поверке, установленного образца в соответствии с ПР 50.2.006.

8.3 На приборы, не прошедшие поверку, выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006.