

1227

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



А. Ю. Кузин

« 31 » 07 2008 г.

ИНСТРУКЦИЯ

БЛОКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ВАТТМЕТРА E4419B
ФИРМЫ «AGILENT TECHNOLOGIES, INC.», США

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи,
2008 г.

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



_____ **А. Ю. Кузин**

« 17 » 07 2008 г.

ИНСТРУКЦИЯ

БЛОКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ВАТТМЕТРА E4419B
ФИРМЫ «AGILENT TECHNOLOGIES, INC.», США

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи,
2008 г.

1 Общие сведения

1.1 Данная методика распространяется на блоки измерительные ватметра E4419B (далее – блоки измерительные), зав. №№ МУ45100933, МУ45100940, фирмы «Agilent Technologies, Inc.», США, и устанавливает порядок проведения первичной и периодических проверок.

1.2 Межповерочный интервал - 1 год.

2 Операции поверки

2.1 Перед проведением поверки блок измерительный должен быть прогрет в течение не менее 30 минут. Время прогрева поверяемого оборудования установлено в соответствующих эксплуатационных документах.

2.2 При поверке выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Операции поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность поверки параметров	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	8.3		
3.1 Проверка присоединительных размеров коаксиальных соединителей	8.3.1	да	да
3.2 Определение относительных погрешностей выходной мощности и установки частоты встроенного калибратора	8.3.2	да	да
3.3 Определение абсолютной погрешности установки нуля	8.3.3	да	да
3.4 Определение относительной погрешности измерений мощности блока измерительного	8.3.4	да	да

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки используются средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице 2.

3.2 Все средства измерений применяемые при поверке должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или технической документации.

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих характеристики не хуже характеристик приборов, указанных в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта методики поверки	Эталонные СИ, испытательное оборудование и вспомогательная аппаратура
8.3.1	Комплект для измерений соединителей коаксиальных КИСК-7 (погрешность калибров-пробок не более $\pm 0,008$ мм, погрешность индикаторов часового типа не более $\pm 0,02$ мм, погрешность устройств измерений несоосности не более $\pm 0,03$ мм.)
8.3.2	Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-54(ТУ4-80 ЕЭ0.140.027, погрешность поверки на частоте 50 МГц $\pm 0,8$ %), вольтметр универсальный цифровой В7-39,(Тг 2.710.012 ТУ), частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (ДЛИИ2.721.010 ТУ), переход III - N
8.3.3	Калибратор мощности НР 11683А (диапазон напряжений от 0 до 100 мВ, пределы допускаемой погрешности установки напряжений $\pm 0,5$ %)
8.3.4	Калибратор мощности НР 11683А

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки блока измерительного допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющий опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации и документацией по поверке и имеющий право на поверку.

5 Требования безопасности

5.1 К работе с блоком измерительным допускаются лица, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261-94 инструкцию по правилам и мерам безопасности и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

5.2 Запрещается проведение измерений при отсутствии или неисправности заземления аппаратуры.

6 Условия поверки

6.1 Поверку проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ 20 ± 5 .
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 .
- атмосферное давление, кПа 100 ± 4 (750 ± 30 мм рт. ст.).
- напряжение питания от сети переменного тока частотой ($50 \pm 0,5$) Гц, В 220 ± 5 .

7 Подготовка к поверке

Подготовить средства измерений и испытательное оборудование к работе в соответствии с руководствами по эксплуатации.

Поверитель должен изучить техническую документацию фирмы-изготовителя поверяемого блока измерительного и инструкции по эксплуатации используемых средств поверки.

Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого блока измерительного для проведения поверки (наличие шнуров питания, измерительных шнуров и пр.);

- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии с временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

Внешним осмотром установить соответствие блока измерительного требованиям эксплуатационной документации. Проверить отсутствие механических повреждений и ослабления элементов конструкции, сохранность механических органов управления и четкость фиксации их положения, четкость обозначений, чистоту и исправность разъемов и гнезд, наличие предохранителей, наличие и целостность печатей и пломб.

Приборы, имеющие дефекты (механические повреждения), дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

8.2 Опробование

При опробовании убедиться в положительных результатах самоконтроля прибора при включении питания (сообщение «*Testing...*» при начале и сообщение «*Passed...*» при окончании), возможности переключения режимов измерений, установки нуля, калибровки, установки калибровочных коэффициентов, а также отображение на индикаторе прибора результатов измерений при подаче мощности СВЧ. Проверку работоспособности проводить на всех возможных пределах измерений с использованием преобразователя измерительного серии E и (или) Agilent 8480.

Результаты поверки считаются положительными, если проверка на работоспособность прошла успешно, в противном случае блок измерительный бракуется и отправляется в ремонт.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение присоединительных размеров коаксиального соединителя

Соответствие присоединительных размеров коаксиального соединителя определить сравнением основных размеров с указанными в ГОСТ РВ 51914-2002, с использованием комплекта КИСК-7 (согласно его эксплуатационной документации). Присоединительные размеры должны соответствовать типу N в соответствии с ГОСТ РВ 51914-2002.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если присоединительные размеры коаксиальных соединителей соответствуют типу N по ГОСТ РВ 51914-2002.

8.3.2 Определение относительных погрешностей выходной мощности и установки частоты встроенного калибратора

Определение относительных погрешностей выходной мощности и установки частоты встроенного калибратора проводить по схеме, представленной на рис.1.

8.3.2.1 Определение относительной погрешности выходной мощности встроенного калибратора

Измерения проводить на разъеме «*POWER REF*».

Ваттметр МЗ-54 используется согласно эксплуатационных документов в режиме работы с внешним вольтметром.

Измерения проводят в следующей последовательности:

На блоке измерительном нажать кнопки «*PRESET/LOCAL*», затем «*Confirm*».

Нажать кнопки «*Zero/Cal*», «*Ref Off → On*» (рядом с выходом встроенного калибратора должен загореться индикатор).

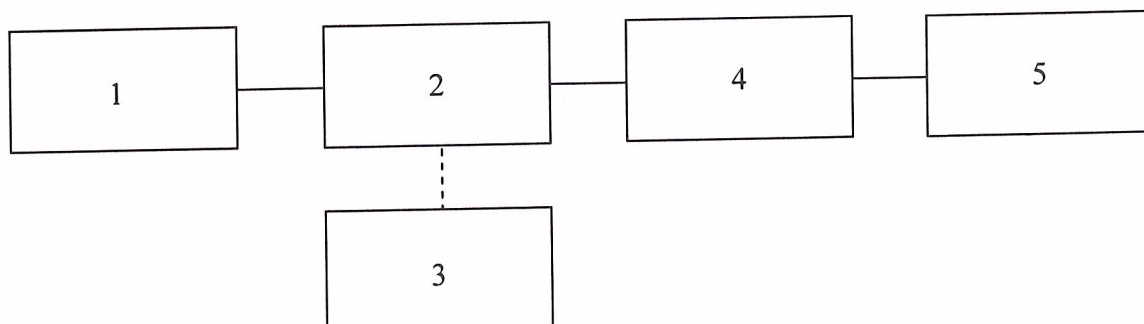
Снять показания В7-39.

Рассчитать значение мощности встроенного калибратора по формуле:

$$P_u = \frac{P_x}{K_k} \times 1,004 \quad , \quad (1)$$

где P_x - показание вольтметра В7-39.

K_k - коэффициент калибровки, берется из свидетельства на ваттметр МЗ-54 для частоты 30 МГц.



- 1 – испытываемый блок измерительный;
- 2 – переход III – N;
- 3 – частотомер электронно-счетный ЧЗ-66;
- 4 - ваттметр поглощаемой мощности МЗ-54;
- 5 - вольтметр универсальный цифровой В7-39.

Рисунок 1

Определить относительную погрешность установки мощности на выходе встроенного калибратора по формуле:

$$\delta_{P_k} = \frac{P_u - 1}{1} \times 100 \%, \quad (2)$$

где P_u - измеренное значение мощности встроенного калибратора в мВт.

8.3.2.2 Определение относительной погрешности установки частоты встроенного калибратора

Измерить значение частоты встроенного калибратора при помощи частотомера ЧЗ-66.

Рассчитать погрешность установки частоты встроенного калибратора по формуле:

$$\delta_{f_k} = \frac{f - 50}{50} \times 100 \%, \quad (3)$$

где f - измеренное значение частоты встроенного калибратора в МГц.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если значение относительной погрешности установки мощности на выходе встроенного калибратора блока измерительного находится в пределах $\pm 1,9 \%$ и значение относительной погрешности установки частоты встроенного калибратора ваттметра находится в пределах $\pm 0,1 \%$.

8.3.3 Определение абсолютной погрешности установки нуля

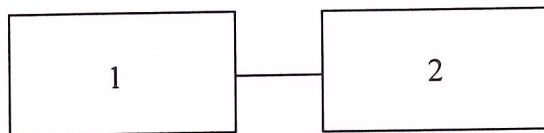
Определение абсолютной погрешности установки нуля проводить в следующей последовательности:

собрать схему согласно рис. 2;

на блоке измерительном нажать кнопки «*PRESET/LOCAL*», затем «*Confirm*»;

нажатием кнопки «*Display* ▲ ▼» выбрать измерительный канал («*A*»);

нажатием кнопки «*dBm/W*» выбрать режим измерений канала в Вт (W).



1 – испытываемый блок измерительный;

2 – калибратор HP 11683A.

Рисунок 2

На калибраторе HP 11683A установить:

«*RANGE*»... «*3 μW*»;

«*POLARITY*»... «*NORMAL*»;

«*FUNCTION*»... «*STANDBY*»;

«*LINE*»... «*ON*».

Примечание: при установке переключателя «FUNCTION» в положение «STANDBY» необходимо дать время для установки нуля калибратора в соответствии с нулем блока измерительного. На дисплее этот процесс будет индицироваться как уменьшающийся дрейф.

На блоке измерительном нажать кнопки «*System/Input, Input Setting, More, Ch* (A или B), Filter, Filter On, Mode Man, Length****», в открывшемся окне установить ширину полосы фильтра на значение «*512*», нажать кнопку «*Enter*».

На блоке измерительном нажать кнопки «*Zero/Cal, Cal*». Когда исчезнет надпись «*Wait*», нажать «*Zero*». Подождать когда исчезнет надпись «*Wait*» (приблизительно 10 с)

Через 30 секунд убедиться, что показания блока измерительного изменяются в пределах $\pm 0,05$ мкВт.

Повторить измерения для канала «*B*».

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность установки нуля находится в пределах $\pm 0,05$ мкВт.

8.3.4 Определение относительной погрешности измерений мощности блока измерительного.

Определение относительной погрешности блока измерительного проводить после его прогрева в течении 30 мин путем измерений калиброванных значений мощности, выдаваемых калибратором HP 11683A в следующей последовательности:

собрать схему согласно рис. 2;

на блоке измерительном нажать кнопки «*PRESET/LOCAL*», затем *Confirm*;

далее нажатием кнопки «*DISPLAY, dBm/W*» выбрать режим измерений поверяемого канала в Вт (W).

На калибраторе HP 11683A установить:

«*RANGE*»... «*3 μW*»;

«*POLARITY*»... «*NORMAL*»;

«*FUNCTION*»... «*STANDBY*»;

«*LINE*»... «*ON*».

Примечание: при установке переключателя «FUNCTION» в положение «STANDBY» необходимо дать время для установки нуля калибратора в соответствии с нулем блока измерительного измерителя мощности. На дисплее этот процесс будет индцироваться как уменьшающийся дрейф.

На блоке измерительном нажать кнопки «System/Input, Input Setting, More, Filter On, Filter» и в открывшемся окне установить ширину полосы фильтра на значение «512», нажать кнопку «Enter».

На блоке измерительном нажать кнопки «Zero/Cal, Zero». Подождать когда исчезнет надпись «Wait» (приблизительно 10 сек.), убедиться, что показания блока измерительного в пределах $\pm 0,05 \mu W$.

На калибраторе HP 11683A установить переключатель «FUNCTION» в положение «CALIBRATE».

На калибраторе HP 11683A установить переключатель «RANGE» в положение «1 mW».

На блоке измерительном нажать кнопку «Cal, Cal A» и дождаться окончания калибровки прибора.

Последовательно установить переключатель «RANGE» калибратора в соответствии со значениями, указанными в таблице 3, провести измерения.

Повторить измерения для канала «B».

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если относительная погрешность измерений мощности блока измерительного $\delta_{\text{би}}$ находится в пределах указанных в таблице 3.

Таблица 3

Положения переключателя «RANGE» калибратора	Минимально допустимое значение	Максимально допустимое значение
3 μW	3,10 μW	3,23 μW
10 μW	9,90 μW	10,10 μW
30 μW	31,4 μW	31,8 μW
100 μW	99,5 μW	100,5 μW
300 μW	0,314 mW	0,318 mW
1 mW	0,995 mW	1,005 mW
3 mW	3,14 mW	3,18 mW
10 mW	9,95 mW	10,05 mW
30 mW	31,4 mW	31,8 mW
100 mW	99,5 mW	100,5 mW

9 Оформление результатов поверки

9.1 При положительных результатах поверки оформляется Свидетельство о поверке с указанием полученных метрологических и технических характеристик, которое выдается владельцу блока измерительного.

9.2 При отрицательных результатах поверки применение ваттметра запрещается, на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин.

Начальник отдела ГЦИ СИ
«Воентест» 32 ГНИИ МО РФ

В.Л. Воронов

Старший научный сотрудник ГЦИ СИ
«Воентест» 32 ГНИИ МО РФ

Д.Н. Голуб