

УТВЕРЖДАЮ

1884

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИ МО РФ



С.И. Донченко

«25» 12 2008 г.

## ИНСТРУКЦИЯ

Усилитель мощности Agilent 83051A  
фирмы «Agilent Technologies», Малайзия

## МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи,  
2008 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на усилитель мощности Agilent 83051A (далее – усилитель), зав. № МУ39500484, и устанавливает методы и средства первичной и периодической проверок.

1.2 Межповерочный интервал – 1 год.

## 2 Операции проверки

2.1 При проверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной проверке (ввозе импорта)	периодической проверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Определение метрологических характеристик	8		
Определение присоединительных размеров	8.1	да	нет
Определение коэффициента усиления	8.2	да	да
Определение коэффициента шума	8.3	да	да
Определение КСВН входа	8.4	да	да
Определение КСВН выхода	8.5	да	да
Определение диапазона рабочих частот	8.6	да	да

## 3 Средства проверки

3.1 При проведении проверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленное в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта документа по проверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства проверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства проверки
8.1	Универсальный измерительный микроскоп УИМ-23 (пределы измерений линейных размеров 200×100 мм, пределы допускаемой погрешности измерений линейных размеров $\pm 2$ мкм, диапазон измерений плоских углов: 0 - 360 град., пределы допускаемой относительной погрешности измерений плоского угла $\pm 1,5$ %).
7.2 8.3	Измеритель коэффициента шума N8975A (диапазон частот от 0,01 до 26,5 ГГц, предел абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи $\pm 0,17$ дБ, предел абсолютной погрешности измерений коэффициента шума $\pm 0,05$ дБ в диапазоне частот до 3 ГГц и $\pm 0,15$ дБ в диапазоне частот свыше 3 ГГц)
7.2 8.3	Генератор шума N4002A (диапазон частот от 0,01 до 26,5 ГГц, пределы абсолютной погрешности установки уровня СПМШ в диапазоне частот от 0,01 до 1,5 ГГц и от 7,0 до 18,0 ГГц не более $\pm 0,15$ дБ; от 1,5 до 7,0 ГГц не более $\pm 0,13$ дБ; от 18,0 до 26,5 ГГц не более $\pm 0,22$ дБ)

8.2 8.4 8.5	Анализатор цепей векторный E8364B (диапазон рабочих частот от 0,01 Гц до 50 ГГц; пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты источника выходного сигнала $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ ; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи $ S_{21} $ и $ S_{12} $ в диапазоне частот для диапазона модуля коэффициента передачи $ S_{21} $ и $ S_{12} $ (при установленном уровне мощности выходного сигнала минус 20 дБ/мВт и полосе пропускания 10 Гц) от 45 до 2000 МГц: от 5 до 10 дБ не более $\pm 0,15$ дБ, от минус 49,99 до 4,99 дБ не более $\pm 0,95$ дБ, от минус 70 до минус 50 дБ не более $\pm 6,47$ дБ; от 2 до 20 ГГц: от 5 до 10 дБ не более $\pm 0,10$ дБ, от минус 49,99 до 4,99 дБ не более $\pm 0,17$ дБ, от минус 70 до минус 50 дБ не более $\pm 0,39$ дБ; от 20 до 50 ГГц: от 5 до 10 дБ не более $\pm 0,23$ дБ, от минус 49,99 до 4,99 дБ не более $\pm 0,25$ дБ, от минус 70 до минус 50 дБ не более $\pm 0,71$ дБ; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения $ S_{11} $ и $ S_{22} $ в диапазоне частот для диапазона модуля коэффициента отражения $ S_{11} $ и $ S_{22} $ (при установленном уровне мощности выходного сигнала минус 20 дБ/мВт и полосе пропускания 10 Гц) от 45 до 2000 МГц: от минус 6 до минус 15 дБ не более $\pm 0,80$ дБ, от минус 15,01 до минус 24,99 дБ не более $\pm 1,63$ дБ, от минус 25 до минус 35 дБ не более $\pm 6,46$ дБ; от 2 до 20 ГГц: от минус 6 до минус 15 дБ не более $\pm 0,18$ дБ, от минус 15,01 до минус 24,99 дБ не более $\pm 0,31$ дБ, от минус 25 до минус 35 дБ не более $\pm 0,85$ дБ; от 20 до 40 ГГц: от минус 6 до минус 15 дБ не более $\pm 0,34$ дБ, от минус 15,01 до минус 24,99 дБ не более $\pm 0,57$ дБ, от минус 25 до минус 35 дБ не более $\pm 1,66$ дБ; от 40 до 50 ГГц: от минус 6 до минус 15 дБ не более $\pm 0,46$ дБ, от минус 15,01 до минус 24,99 дБ не более $\pm 0,73$ дБ, от минус 25 до минус 35 дБ не более $\pm 2,14$ дБ)
7.2 8.2 8.3 8.4 8.5	Источник питания постоянного тока Б5-75 (выходное напряжение от 0 до 50 В, выходной ток от 0 до 5 А, выходная мощность от 0 до 100 Вт, погрешность индикации $U_{\text{вых}}=0,5$ В, погрешность индикации $I_{\text{вых}}=0,05$ А)

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

#### 4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд.3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.2.091-94 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

4.2 Поверка усилителя должна осуществляться лицами, изучившими эксплуатационную, нормативную и нормативно-техническую документацию на него.

4.3 Лица, участвующие в поверке усилителя должны проходить обучение и аттестацию по технике безопасности и производственной санитарии при работе в условиях испытательных стендов.

#### 5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки усилителя необходимо соблюдение следующих требований к условиям внешней среды:

- температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность  $(65 \pm 15) \%$ ;

- атмосферное давление ( $750 \pm 30$ ) мм рт.ст.

## 6 Подготовка к поверке

Подготовить усилитель, средства измерений и вспомогательное оборудование к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра установить соответствие усилителя следующим требованиям:

- отсутствие видимых механических и электрических повреждений;
- чистота гнезд, разъемов и клемм.

7.1.2 Если усилитель не удовлетворяет данным требованиям, он бракуется и направляется в ремонт.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Собрать схему согласно рисунку 1.



Рисунок 1

7.2.2 Включить усилитель.

7.2.3 Наблюдать отображение усиленного сигнала на индикаторе измерителя коэффициента шума N8975A (ИКШ) при подаче сигнала от генератора шума N4002A (ГШ) на усилитель.

7.2.4 Если усилитель не прошел процедуру опробования, он бракуется с выдачей извещения о непригодности к применению.

## 8 Определение метрологических характеристик

### 8.1 Определение присоединительных размеров коаксиального соединителя

Соответствие присоединительных размеров коаксиального соединителя входа и выхода усилителя определяют сличением основных размеров с указанными в ГОСТ РВ.51914-2002 (с использованием УИМ-23). Присоединительные размеры должны соответствовать:

- вход – типу I (розетка) по ГОСТ РВ.51914-2002;
- выход – типу I (розетка) по ГОСТ РВ.51914-2002.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если присоединительные размеры коаксиального соединителя соответствуют типу I (розетка) по ГОСТ РВ.51914-2002. В противном случае усилитель бракуется с выдачей извещения о непригодности к применению.

## 8.2 Определение коэффициента усиления

8.2.1 Установить режим измерений коэффициента передачи анализатора цепей векторного E8364B.

8.2.2 Откалибровать анализатор цепей векторный E8364B.

8.2.3 Собрать схему согласно рисунку 2.



Рисунок 2

8.2.4 Измерение коэффициента усиления проводить в панорамном режиме анализатора цепей векторного E8364B с выбором максимально возможного числа точек на трассу измерений в диапазоне частот 0,045-50 ГГц. Измеренное минимальное значение коэффициента усиления в диапазоне частот 0,045-50 ГГц и есть значение коэффициента усиления усилителя. Записать показания коэффициента усиления усилителя в таблицу 3.

Таблица 3

Диапазон частот, ГГц	Измеренный КУ, дБ	Минимально допустимый КУ усилителя, дБ
от 0,045 до 50,0		23

8.2.5 Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренное значение коэффициента усиления не менее минимально допустимого значения КУ усилителя, приведенного в таблице 3. В противном случае усилитель бракуется с выдачей извещения о непригодности к применению.

## 8.3 Определение коэффициента шума

8.3.1 Ввести в ИКШ СПМШ генератора шума, с которым будут проводиться измерения (с дискеты для данного ГШ, либо из памяти ИКШ уже ранее сохраненных значений СПМШ данного ГШ).

8.3.2 Откалибровать ИКШ.

8.3.3 Собрать схему согласно рисунку 1.

8.3.4 Установить режим измерений коэффициента шума.

8.3.5 Установить частотную точку 45 МГц. Провести измерение коэффициента шума согласно РЭ на N8975A. Записать результат измерений коэффициента шума усилителя в таблицу 4.

8.3.6 Повторить измерения на частотных точках 45, 100, 200, 300, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000, 11000, 12000, 13000, 14000, 15000, 16000, 17000, 18000,

19000, 20000, 21000, 22000, 23000, 24000, 25000, 26000, 26500 МГц. Записать показания коэффициента шума усилителя в таблицу 4.

Таблица 4

Частота F, МГц	Измеренный КШ, дБ	Максимально допустимый КШ усилителя, дБ
45		12
100		12
200		12
300		12
1000		12
2000		12
3000		6
4000		6
5000		6
6000		6
7000		6
8000		6
9000		6
10000		6
11000		6
12000		6
13000		6
14000		6
15000		6
16000		6
17000		6
18000		6
19000		6
20000		6
21000		6
22000		6
23000		6
24000		6
25000		6
26000		6
26500		6

Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные значения коэффициента шума не превышают максимально допустимых значений КШ усилителя (столбец 3 таблицы 4). В противном случае усилитель бракуется с выдачей извещения о непригодности к применению.

#### 8.4 Определение КСВН входа

Определение КСВН усилителя осуществляется при включенном источнике питания.

Соединить исследуемый вход усилителя с входом анализатора цепей векторного E8364B. Измерение КСВН проводить в панорамном режиме анализатора цепей векторного E8364B с выбором максимально возможного числа точек на трассу измерения в диапазоне частот 0,045-50 ГГц. Измеренное максимальное значение КСВН в диапазоне частот 0,045-50 ГГц и есть значение КСВН входа усилителя. Измерения повторить 2...3 раза с перестыковкой измерительного кабеля, занести полученные значения отсчетов КСВН усилителя в таблицу 5.

Таблица 5

Диапазон частот, ГГц	КСВН входа усилителя	
	Максимальное значение результатов измерений	Максимальное допустимое значение
от 0,045 до 50,0		2,1

Результаты поверки считать удовлетворительными, если результат измерения КСВН усилителя не превышает максимально допустимого значения таблицы 5. В противном случае усилитель бракуется с выдачей извещения о непригодности к применению.

### 8.5 Определение КСВН выхода

Определение КСВН усилителя осуществляется при включенном источнике питания.

Соединить исследуемый выход усилителя с входом анализатора цепей векторного E8364B. Измерение КСВН проводить в панорамном режиме анализатора цепей векторного E8364B с выбором максимально возможного числа точек на трассу измерения в диапазоне частот 0,045-50 ГГц. Измеренное максимальное значение КСВН в диапазоне частот 0,045-50 ГГц и есть значение КСВН выхода усилителя. Измерения повторить 2...3 раза с перестыковкой измерительного кабеля, занести полученные значения отсчетов КСВН усилителя в таблицу 6.

Таблица 6

Диапазон частот, ГГц	КСВН выхода усилителя	
	Максимальное значение результатов измерений	Максимальное допустимое значение
от 0,045 до 50,0		2,2

Результаты поверки считать удовлетворительными, если результат измерения КСВН усилителя не превышает максимально допустимого значения, приведенного в таблице 6. В противном случае усилитель бракуется с выдачей извещения о непригодности к применению.

### 8.6 Определение диапазона рабочих частот

Проверку диапазона рабочих частот осуществить по результатам проверки коэффициента усиления, коэффициента шума и КСВН входа и выхода усилителя.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения КУ, КШ и КСВН входа и выхода усилителя удовлетворяют предъявленным требованиям (пп. 8.2; 8.3; 8.4; 8.5).

## 9 Оформление результатов проведения поверки

9.1 Положительным результатом поверки считают соответствие полученных метрологических и технических характеристик усилителя установленным значениям.

9.2 При положительных результатах поверки оформляется Свидетельство о поверке с указанием полученных метрологических и технических характеристик.

9.3 При отрицательных результатах поверки усилитель настраивают и направляют на повторную поверку или в ремонт.

Начальник отдела  
ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ

Научный сотрудник  
ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ

В.Л. Воронов

А.В. Козубец