

УТВЕРЖДАЮ

1883

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ



С.И. Донченко

«25» 12 2008 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Усилители мощности Agilent 83006A
фирмы «Agilent Technologies», Малайзия

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи,
2008 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на усилители мощности Agilent 83006A (далее – усилители), зав. №№ МУ39500529, МУ39500531, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Межповерочный интервал – 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		ввозе импорта (после ремонта)	периодической поверке
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 поверки

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

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.1	Комплект для измерений соединителей коаксиальных КИСК-3,5 (пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,006$ мм)
7.2 8.2 8.3	Измеритель коэффициента шума N8975A (диапазон частот от 0,01 до 26,5 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи $\pm 0,17$ дБ, пределы допускаемой 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 8.2 8.3	Генератор шума N4002A (диапазон частот от 0,01 до 26,5 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня спектральной плотности мощности шума в диапазоне частот от 0,01 до 1,5 ГГц и от 7,0 до 18,0 ГГц $\pm 0,15$ дБ; от 1,5 до 7,0 ГГц $\pm 0,13$ дБ; от 18,0 до 26,5 ГГц $\pm 0,22$ дБ)

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): в диапазоне частот от 45 до 2000 МГц от 5 до 10 дБ $\pm 0,15$ дБ, от минус 49,99 до 4,99 дБ $\pm 0,95$ дБ, от минус 70 до минус 50 дБ $\pm 6,47$ дБ; в диапазоне частот от 2 до 20 ГГц: от 5 до 10 дБ $\pm 0,10$ дБ, от минус 49,99 до 4,99 дБ $\pm 0,17$ дБ, от минус 70 до минус 50 дБ $\pm 0,39$ дБ; в диапазоне частот от 20 до 50 ГГц: от 5 до 10 дБ $\pm 0,23$ дБ, от минус 49,99 до 4,99 дБ $\pm 0,25$ дБ, от минус 70 до минус 50 дБ $\pm 0,71$ 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) в диапазоне частот от 45 до 2000 МГц: от минус 6 до минус 15 дБ $\pm 0,80$ дБ, от минус 15,01 до минус 24,99 дБ $\pm 1,63$ дБ, от минус 25 до минус 35 дБ $\pm 6,46$ дБ; в диапазоне частот от 2 до 20 ГГц: от минус 6 до минус 15 дБ $\pm 0,18$ дБ, от минус 15,01 до минус 24,99 дБ $\pm 0,31$ дБ, от минус 25 до минус 35 дБ $\pm 0,85$ дБ; в диапазоне частот от 20 до 40 ГГц: от минус 6 до минус 15 дБ $\pm 0,34$ дБ, от минус 15,01 до минус 24,99 дБ $\pm 0,57$ дБ, от минус 25 до минус 35 дБ $\pm 1,66$ дБ; в диапазоне частот от 40 до 50 ГГц: от минус 6 до минус 15 дБ $\pm 0,46$ дБ, от минус 15,01 до минус 24,99 дБ $\pm 0,73$ дБ, от минус 25 до минус 35 дБ $\pm 2,14$ 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, пределы допускаемой погрешности индикации $U_{\text{вых}} \pm 0,5$ В, пределы допускаемой погрешности индикации $I_{\text{вых}} \pm 0,05$ 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.

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 ± 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 коаксиальных соединителей

Соответствие присоединительных размеров коаксиального соединителя входа и выхода усилителя определяют сличением основных размеров с указанными в ГОСТ РВ.51914-2002 (с использованием комплекта КИСК – 3,5). Присоединительные размеры должны соответствовать:

вход - типу 3,5 мм (розетка) по ГОСТ РВ 51914-2002;

выход - типу 3,5 мм (розетка) по ГОСТ РВ 51914-2002.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если присоединительные размеры коаксиальных соединителей соответствуют типу 3,5 мм (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 Ввести в ИКШ спектральную плотность мощности шума (СПМШ) генератора шума, с которым будут проводиться измерения (с дискеты для данного ГШ, либо из памяти ИКШ уже ранее сохраненных значений СПМШ данного ГШ).

8.2.2 Откалибровать ИКШ.

8.2.3 Собрать схему согласно рисунку 1.

8.2.4 Установить режим измерений коэффициента передачи.

8.2.5 Установить частотную точку 10 МГц. Провести измерение коэффициента передачи согласно РЭ на N8975А. Записать результат измерений коэффициента усиления (КУ) усилителя в таблицу 3.

8.2.6 Повторить измерения на частотных точках 6,5, 13,0, 20,0, 26,5 ГГц. Записать показания КУ усилителя в таблицу 3.

Таблица 3

Частота F, ГГц	Измеренный КУ, дБ	Минимально допустимый КУ усилителя, дБ
0,01		20
6,5		20
13,0		20
20,0		20
26,5		20

Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные значения КУ не менее минимально допустимых значений КУ усилителя (столбец 3 таблицы 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 10 МГц. Провести измерение коэффициента шума (КШ) согласно РЭ на N8975А. Записать результат измерений КШ усилителя в таблицу 4.

8.3.6. Повторить измерения на частотных точках 10, 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 КШ усилителя в таблицу 4.

Таблица 4

Частота F, МГц	Измеренный КШ, дБ	Максимально допустимый КШ усилителя, дБ
10		13
100		13
200		8
300		8
1000		8
2000		8
3000		8
4000		8
5000		8
6000		8
7000		8
8000		8
9000		8
10000		8
11000		8
12000		8
13000		8
14000		8
15000		8
16000		8
17000		8
18000		8
19000		13
20000		13
21000		13
22000		13
23000		13
24000		13
25000		13
26000		13
26500		13

8.3.7 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 проводить при включенном источнике питания.

Соединить исследуемый вход усилителя с входом векторного анализатора цепей E8364B и измерить значение КСВН согласно эксплуатационной документации (ЭД) в диапазоне частот от 0,01 до 26,5 ГГц. Измерения повторить 2...3 раза с перестыковкой измерительного кабеля, занести полученные значения отсчетов КСВН усилителя в таблицу 5.

Таблица 5

Частота, ГГц	КСВН входа усилителя	
	Максимальное значение результатов измерений	Максимальное допускаемое значение
0,01		2,6
6,5		2,6
13,0		2,6
20,0		2,6
26,5		2,6

Результаты поверки считать удовлетворительными, если результаты измерений КСВН усилителя не превышают максимально допустимых значений, приведенных в таблице 5. В противном случае усилитель бракуется с выдачей извещения о непригодности к применению.

8.5 Определение КСВН выхода

Определение КСВН усилителя проводить при включенном источнике питания.

Соединить исследуемый выход усилителя с входом векторного анализатора цепей E8364B и измерить значение КСВН согласно ЭД в диапазоне частот от 0,01 до 26,5 ГГц. Измерения повторить 2...3 раза с перестыковкой измерительного кабеля, занести полученные значения отсчетов КСВН усилителя в таблицу 6.

Таблица 6

Частота, ГГц	КСВН выхода усилителя	
	Максимальное значение результатов измерений	Максимальное допускаемое значение
0,01		2,8
6,5		2,8
13,0		2,8
18,0		2,8
19,0		3,2
20,0		3,2
26,5		3,2

Результаты поверки считать удовлетворительными, если результаты измерений КСВН усилителя не превышают максимально допустимых значений, приведенных в таблице 6. В противном случае усилитель бракуется с выдачей извещения о непригодности к применению.

8.6 Определение диапазона рабочих частот

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

Результаты поверки считать удовлетворительными, если в диапазоне частот от 10 МГц до 26,5 ГГц значения коэффициента усиления, коэффициента шума и КСВН входа и выхода усилителя удовлетворяют предъявленным требованиям (пп. 8.2; 8.3; 8.4; 8.5). В противном случае усилитель бракуется с выдачей Извещения о непригодности к применению.

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