

УЧЧ

УТВЕРЖДАЮ

**Начальник ГЦИ СИ "Воентест"
32 ГНИИИ МО РФ**




_____ **В. Н. Храменков**

« 15 » 06 2005 г.

ИНСТРУКЦИЯ

**АНАЛИЗАТОР ВЕКТОРНЫЙ AGILENT 8722 ES
ФИРМЫ "AGILENT TECHNOLOGIES INC.", США**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

**г. Мытищи,
2005 г.**

1 Введение

1.1 Данная методика распространяется на анализатор векторный Agilent 8722 ES (далее по тексту – анализатор), зав. № МУ41006325, и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверки.

1.2 Межповерочный интервал - один год.

2 Операции поверки

При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта Методики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1.	Внешний осмотр	8.1	да	да
2.	Опробование	8.2	да	да
3.	Определение метрологических характеристик	8.3	да	да
3.1	Определение частотного диапазона и разрешающей способности выхода измерительного порта	8.3.1	да	да
3.2	Определение относительной погрешности установки частоты	8.3.2	да	да
3.3	Определение диапазона мощности выходного сигнала и относительной погрешности установки мощности выходного сигнала измерительного порта	8.3.3	да	да
3.4	Определение диапазона частот входа измерительного порта	8.3.4	да	да
3.5	Определение динамического диапазона входа измерительного порта	8.3.5	да	да
3.6	Определение погрешности измерений модуля коэффициента передачи	8.3.6	да	да

3 Средства поверки

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

Таблица 2.

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
1. Частотомер электронно-счетный	Диапазон измеряемых частот от 10 Гц до 37,7 ГГц	Относительная погрешность $\pm 2 \cdot 10^{-8}$	ЧЗ-71	
2. Стандарт частоты и вре-	Номинальное значение частоты выходно-	Относительная погрешность воспроизведе-	Ч1-76	

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
мени	го сигнала 5 МГц	деня частоты $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$		
3. Ваттметр	Диапазон измерения мощности от 10^{-7} до 10^{-2} Вт	Относительная погрешность измерений мощности $\pm 4 \%$	МЗ-90	
4. Атенуатор	Диапазон ослабления от 0 до 90 дБ. Диапазон частот от 0 до 37,7 ГГц	Относительная погрешности ослабления, не более $\pm 0,6$ дБ	Agilent 84906 L	

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

3.3 Полученные при поверке значения метрологических характеристик должны быть не хуже значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

№	Характеристика	Значение
1	Частотный диапазон, ГГц	$5 \cdot 10^{-2} \div 37,7$
2	Разрешающая способность по частоте выхода измерительного порта, Гц	1
3	Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выхода измерительного порта	$\pm 1 \cdot 10^{-5}$
4	Диапазон мощности выходного сигнала измерительного порта, дБм	от минус 70 до минус 10
5	Пределы допускаемой относительной погрешности установки мощности выходного сигнала, дБ	± 3
6	Диапазон частот входа измерительного порта, ГГц	$5 \cdot 10^{-2} - 37,7$
7	Диапазон мощности входного сигнала измерительного порта, дБ	93
8	Пределы допускаемой погрешности измерений модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений модуля коэффициента передачи в диапазоне частот от 50 МГц до 2 ГГц, дБ: - для значений коэффициента передачи от 10 до 0 дБ $\pm 0,06$; - для значений коэффициента передачи от 0 до минус 10 дБ $\pm 0,07$; - для значений коэффициента передачи от минус 10 до минус 20 дБ $\pm 0,11$; - для значений коэффициента

№	Характеристика	Значение
		<p>ента передачи от минус 20 до минус 30 дБ $\pm 0,25$;</p> <ul style="list-style-type: none"> - для значений коэффициента передачи от минус 30 до минус 40 дБ $\pm 0,7$; - для значений коэффициента передачи от минус 40 до минус 50 дБ ± 2. <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений модуля коэффициента передачи в диапазоне частот от 2 до 8 ГГц, дБ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для значений коэффициента передачи от 10 до 0 дБ $\pm 0,11$; - для значений коэффициента передачи от 0 до минус 10 дБ $\pm 0,11$; - для значений коэффициента передачи от минус 10 до минус 20 дБ $\pm 0,12$; - для значений коэффициента передачи от минус 20 до минус 30 дБ $\pm 0,15$; - для значений коэффициента передачи от минус 30 до минус 40 дБ $\pm 0,17$; - для значений коэффициента передачи от минус 40 до минус 50 дБ $\pm 0,21$. <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений модуля коэффициента передачи в диапазоне частот от 8 до 20 ГГц, дБ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для значений коэффициента передачи от 10 до 0 дБ $\pm 0,18$; - для значений коэффициента передачи от 0 до минус 10 дБ $\pm 0,18$; - для значений коэффициента передачи от минус 10 до минус 20 дБ $\pm 0,19$; - для значений коэффициента

№	Характеристика	Значение
		<p>ента передачи от минус 20 до минус 30 дБ $\pm 0,20$;</p> <ul style="list-style-type: none"> - для значений коэффициента передачи от минус 30 до минус 40 дБ $\pm 0,21$; - для значений коэффициента передачи от минус 40 до минус 50 дБ $\pm 0,3$. <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений модуля коэффициента передачи в диапазоне частот от 20 до 37,7 ГГц, дБ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - для значений коэффициента передачи от 10 до 0 дБ $\pm 0,35$; - для значений коэффициента передачи от 0 до минус 10 дБ $\pm 0,31$; - для значений коэффициента передачи от минус 10 до минус 20 дБ $\pm 0,33$; - для значений коэффициента передачи от минус 20 до минус 30 дБ $\pm 0,35$; - для значений коэффициента передачи от минус 30 до минус 40 дБ $\pm 0,4$; для значений коэффициента передачи от минус 40 до минус 50 дБ $\pm 0,5$.

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющим опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с технической документацией фирмы - изготовителя на и документацией по поверке и имеющие право на поверку.

5 Требования безопасности

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

6 Условия поверки

6.1 Поверка проводится при нормальных условиях (составляющая погрешности изменений любой из характеристик от действия совокупности влияющих величин не превышает 35 % допускаемой основной погрешности).

6.2 Анализатор обеспечивает работоспособность с заданными точностными характеристиками при следующих климатических условиях:

температура окружающего воздуха, °С..... 20 ± 5 ;
относительная влажность воздуха, %, 65 ± 15 ;

7 Подготовка к поверке

При подготовке к поверке выполняют следующие операции:

проверить готовность анализатора в целом согласно технической документации фирмы - изготовителя;

выполнить пробное (10-15 мин.) включение анализатора.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверить:

соответствие состава анализатора технической документации фирмы - изготовителя.

8.2 Опробование

При проведении опробования собрать структурную схему в соответствии с рис. 1

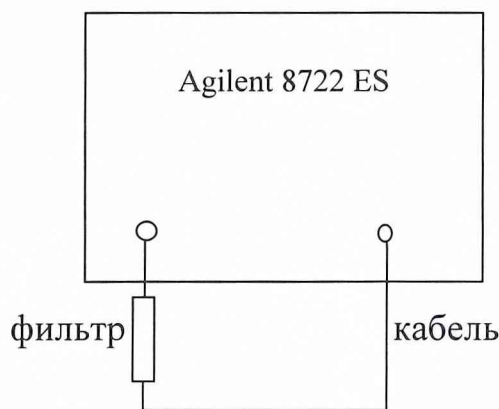


Рис. 1

Подключить анализатор к сети переменного тока с помощью прилагаемого сетевого шнура.

Включить анализатор при помощи переключателя на передней панели. Примерно через 30 секунд на экране должно появиться сообщение, содержащее следующие сведения:

- номер модели анализатора;
- версия математического обеспечения;
- серийный номер анализатора;
- установленные дополнительные варианты комплектации.

Провести калибровку анализатора в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя.

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если проверка работоспособности прибора прошла успешно.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1. Определение частотного диапазона выхода измерительного порта и его разрешающей способности.

Определение диапазона частот и дискретности перестройки провести измерением частоты сигнала на выходе измерительного порта частотомером ЧЗ-71. Собрать структурную схему измерения в соответствии с рис.2.

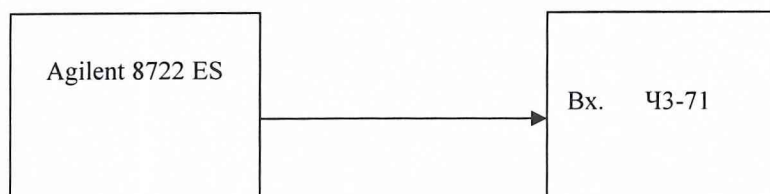


Рис.2

На анализаторе установить уровень выходного сигнала минус 10 дБм и подать выходной сигнал на вход частотомера.

На частотомере установить время счета 10^7 мкс. На анализаторе последовательно установить частоты 50,000000; 104,4444444; 217,7777777; 322,2222222; 437,3333333; 543,6666666; 654,8888888; 765,5555555; 876,0; 989,9999999; 20000,0; 30000,0; 37000,0 МГц.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если во всем диапазоне устойчиво работает система синхронизации, а измеренные значения частот отличаются от установленных не более чем на $\pm 0,1$ МГц.

8.3.2 Определение относительной погрешности установки частоты.

Собрать схему в соответствии с рис .3

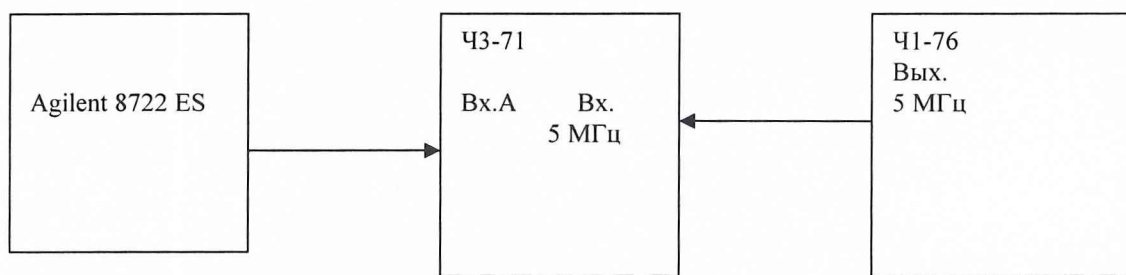


Рис.3

На анализаторе установить частоту 100 МГц, уровень выходного сигнала минус 10дБм и подать его на вход А частотомера. На частотомере установить время счета не менее 10^7 мкс, перевести его в режим работы от внешнего источника опорного сигнала частотой 5 МГц, который подать от стандарта частоты Ч1-76.

До проведения измерений Ч1-76 прогреть не менее 2 часов.

По истечении времени самопрогрева анализатора, измерить частоту на его выходе.

Погрешность установки частоты (δ_f) вычислить по формуле (1):

$$\delta F = \frac{F_{изм} - F_{ном}}{F_{ном}}, (1)$$

где $F_{\text{ном}}$ – установленное значение частоты;
 $F_{\text{изм}}$ – измеренное значение частоты.

Результаты проверки относительной погрешности установки частоты считать положительными, если вычисленные значения погрешности установки частоты находятся в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-5}$.

8.3.3 *Определение диапазона мощности выходного сигнала и относительной погрешности установки мощности выходного сигнала измерительного порта*

Для определения диапазона мощности выходного сигнала и относительной погрешности установки мощности выходного сигнала измерительного порта собрать схему в соответствии с рис. 4.

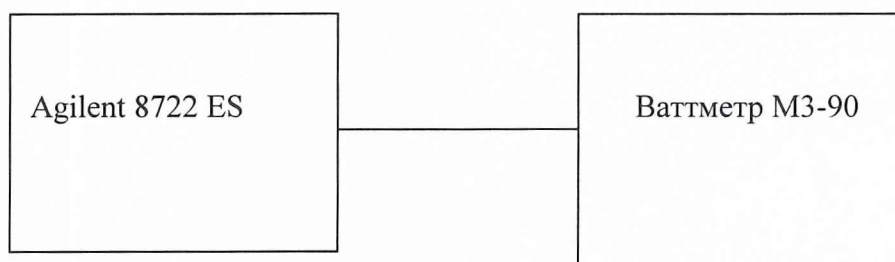


Рис. 4

Измерение мощности выходного сигнала провести на частотах 50 МГц; 5,0 ГГц; 10,0 ГГц; 17,0 ГГц в точках диапазона минус 10; минус 20; минус 30; минус 40; минус 50; минус 60; минус 70 дБм.

Результаты поверки считаются положительными, если диапазон мощности выходного сигнала соответствует технической документации фирмы-изготовителя и значения относительной погрешности установки мощности выходного сигнала измерительного порта находятся в пределах ± 3 дБ.

8.3.4 *Определение диапазона частот входа измерительного порта*

Для проведения измерений собрать схему в соответствии с рис.1.

Фильтр подключить непосредственно к входу измерительного порта.

С выхода подать сигнал частотой 50 МГц; 1,0 ГГц; 10,0 ГГц, 20,0 ГГц, 30,0 ГГц, 37,7 ГГц.

Результаты поверки считаются положительными, если диапазон частот входного порта соответствует технической документации фирмы-изготовителя.

8.3.5 *Определение динамического диапазона входа измерительного порта*

Для проведения измерений собрать схему в соответствии с рис.1.

Фильтр подключить непосредственно к входу измерительного порта.

С выхода подать сигнал частотой 50 МГц мощностью 5 дБм. Измерить мощность выходного сигнала до минус 70 дБм. Для проверки динамического диапазона до 100 дБ с выхода подать сигнал мощностью минус 60 дБм и вместо фильтра подключить фиксированный аттенюатор 30 дБ.

Такие же измерения провести на частотах 1,0 ГГц; 10,0 ГГц, 20,0 ГГц.

Результаты поверки считаются положительными, если динамический диапазон входного порта соответствует технической документации фирмы-изготовителя.

8.3.6 Определение погрешности измерений модуля коэффициента передачи

Собрать схему в соответствии с рис. 1.

Погрешность измерений модуля коэффициента передачи определить методом сравнения модуля коэффициента передачи аттенюатора Agilent 84906 L. Аттенюатор Agilent 84906 L включить вместо фильтра непосредственно к измерительному порту, в полосах перестройки частот: от 0,05 до 1,0 ГГц; от 1,0 до 10,0 ГГц; от 10,0 до 20,0 ГГц; от 20,0 до 30,0 ГГц; от 30,0 до 37,7 ГГц. Аттенюатор должен быть аттестован по значениям модуля коэффициента передачи во всем диапазоне частот.

Измерить максимальное и минимальное значения ослабления в полосах перестройки частот.

Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешности измерений модуля коэффициента передачи не превышают значений указанных в технической документации фирмы-изготовителя.

9 Оформление результатов поверки

9.1 При положительных результатах поверки оформляется Свидетельство о поверке с указанием полученных технических характеристик.

9.2 При отрицательных результатах поверки анализатора векторного Agilent 8722 ES бракуется и отправляется в ремонт.

Начальник отдела ГЦИ СИ
"Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ



И. Блинов