

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



А.Ю. Кузин
ВОЕНТЕСТ
« 28 » _____ 2008 г.



ИНСТРУКЦИЯ

Генераторы шума N4000A, N4001A, N4002A
фирмы «Agilent Technologies», Малайзия

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи,
2008 г.

1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на генераторы шума N4000A, N4001A, N4002A (далее – ГШ), изготовленные фирмой «Agilent Technologies», Малайзия, и устанавливает методы и средства первичной, периодической и внеочередной поверок.

1.2 Допускается поверка рабочих ГШ в части указанного диапазона частот или на фиксированных частотах в пределах указанных диапазонов по согласованию с государственной или ведомственной метрологической службой.

1.3 Периодическая поверка ГШ должна проводиться 1 раз в год.

2 Операции поверки

2.1 Перед проведением поверки ГШ должен быть прогрет в течение не менее 1 часа. Время прогрева средств поверки установлено в соответствующих эксплуатационных документах.

2.2 При поверке выполняют операции, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Операции поверки	Номер пункта методики	Обязательность поверки параметров		
		первичная поверка		периодическая поверка
		при покупке	после ремонта	
1. Внешний осмотр	8.1	да	да	да
2. Опробование	8.2	да	да	да
3. Определение метрологических характеристик	8.3			
3.1 Определение присоединительных размеров коаксиального соединителя ГШ	8.3.1	да	да	нет
3.2. Определение КСВН ГШ	8.3.2	да	да	да
3.3. Проверка частотной зависимости и погрешности установки уровня спектральной плотности мощности шумового радиоизлучения (СПМШ) ГШ	8.3.3	да	да	да

3 Средства поверки

3.1 Рекомендуемые средства поверки приведены в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

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

Таблица 2

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Примечание
	пределы измерений	погрешность	
Эталон единицы спектральной плотности мощности шумового радиоизлучения в диапазоне частот 0,125...12,05 ГГц Эталон ВЭ-8-03	Диапазон частот от 0,125 до 12,05 ГГц; динамический диапазон от $(1...1,2) \times 10^{-21}$ до $(0,4...3) \times 10^{-19}$ Вт/Гц	Предел допускаемой погрешности поверки ГШ - рабочих эталонов от 1,8 до 3,8 %	
Эталон единицы спектральной плотности мощности шумового радиоизлучения в миллиметровом диапазоне Эталон ВЭ-32	Диапазон частот от 12,05 до 37,5 ГГц; динамический диапазон от 5 до 75 кГ ₀	$НСП \leq 1,6 \times 10^{-2}$, $СКО \leq 6 \times 10^{-2}$	
Государственный первичный эталон единицы спектральной плотности мощности шумового радиоизлучения в диапазоне частот 0,002...178,3 ГГц ГЭТ-21-91	Диапазон частот от 0,002 до 178,3 ГГц	$S_{\Sigma 0} = (0,5-0,8) \cdot 10^{-2}$ – в диапазоне частот от 0,002 до 37,5 ГГц	
Установка высшей точности единиц комплексного коэффициента передачи и отражения в коаксиальных и волноводных трактах в диапазонах 10 МГц-50 ГГц и 75 ГГц-170 ГГц	Диапазон частот от 10 МГц до 50 ГГц и от 75 ГГц до 170 ГГц	Относительная погрешность измерений КСВН ± 1 % для значений КСВН, меньших 1,1; $\pm 1 \cdot K$ % для значений КСВН, выше 1,1	
Комплект для измерений соединителей коаксиальных КИСК-3,5	Технические характеристики входящих в комплект калибров, измерительных наконечников и др. указаны в паспорте Дт2.700.029 ПС.		
<i>Вспомогательное оборудование</i>			
Переход коаксиально-коаксиальный 3,5 мм (розетка) в соответствии со стандартами МЭК и ГОСТ РВ 51914-2002 - ШВ: КСВН не более 1,1; диапазон рабочих частот (0,01-18) ГГц			
Переход коаксиально-волноводный 3,5 мм (розетка) в соответствии со стандартами МЭК и ГОСТ РВ 51914-2002 -16×8: погрешность аттестации по величине вносимых потерь не более 0,05 дБ			
Переход коаксиально-волноводный 3,5 мм (розетка) в соответствии со стандартами МЭК и ГОСТ РВ 51914-2002 -11×5,5: погрешность аттестации по величине вносимых потерь не более 0,05 дБ			
Переход коаксиально-волноводный 3,5 мм (розетка) в соответствии со стандартами МЭК и ГОСТ РВ 51914-2002 -7,2×3,4: погрешность аттестации по величине вносимых потерь не более 0,05 дБ			

4 Требования к квалификации поверителей

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

5 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответ-

вии с ГОСТ 12.3.019-80 и технической документацией на применяемые при поверке средства измерений и вспомогательное оборудование.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5;
относительная влажность воздуха при температуре 20 °С, %	65 ± 15;
атмосферное давление, кПа	100 ± 4;

7 Подготовка к поверке

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

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

проверить комплектность поверяемого ГШ 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 ГШ требованиям технической документации фирмы-изготовителя. Проверить отсутствие механических повреждений и ослабления элементов конструкции, четкость обозначений, чистоту и исправность разъемов и гнезд, наличие и целостность печатей и пломб.

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

8.2 Опробование

Подготовить ГШ к работе, соединив его при помощи кабеля 11730A\B\C с измерителем коэффициента шума (ИКШ) серии NFA (анализатором сигналов серии MXA, анализатором спектра серии ESA).

Установить режим непрерывной генерации для ГШ в соответствии с его НТД. Проверить наличие шумового сигнала на осциллографе пульта оператора эталона ВЭ-32 в соответствии с «Методикой метрологической аттестации средств измерений высшей точности ВЭ-8, ВЭ-32. МАО».

Результаты поверки считать удовлетворительными, если на осциллографе пульта оператора эталона ВЭ-32 фиксируется наличие шумового сигнала от подключенного ГШ.

8.3 Определение метрологических характеристик.

8.3.1 Определение присоединительных размеров коаксиального соединителя.

Соответствие присоединительных размеров коаксиального соединителя ГШ определить сличением основных размеров с размерами, указанными в ГОСТ РВ 51914-2002. Присоединительные размеры должны соответствовать соединителю 3,5 мм (вилка) в соответствии со стандартами МЭК и ГОСТ РВ 51914-2002.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если присоединительные размеры коаксиального соединителя соответствуют соединителю 3,5 мм (вилка) в соответствии со стандартами МЭК и ГОСТ РВ 51914-2002.

8.3.2 Определение КСВН.

Определение КСВН ГШ провести при выключенном напряжении питания.

Подготовить установку высшей точности единиц комплексного коэффициента передачи и

отражения в коаксиальных и волноводных трактах в диапазонах 10 МГц-50 ГГц и 75 ГГц-170 ГГц к проведению измерений КСВН в соответствии с технической документацией. Соединить выход ГШ со входом установки и измерить КСВН ГШ. Измерения на каждой частоте повторить 2 - 3 раза с переподключением ГШ с поворотом на 120°, занести максимальные полученные значения отсчетов КСВН в таблице 3.

Таблица 3

Частота, ГГц	КСВН выхода ГШ	
	Максимальное значение результатов измерений	Максимальное допустимое значение
0,01		
0,1		
1		
2		
3		
...		
(далее с шагом 1 ГГц)		
...		
18 (26,5) –		
в зависимости от типа ГШ		

Результаты поверки считать удовлетворительными, если результаты измерений КСВН на всех частотах соответствуют значениям, указанным в таблице 4.

Таблица 4.

КСВН выхода, не более	
- генератора шума N4000A	
в диапазоне частот от 0,01 до 3,0 ГГц.....	1,06
в диапазоне частот от 3,0 до 7,0 ГГц.....	1,13
в диапазоне частот от 7,0 до 18,0 ГГц....	1,22
- генератора шума N4001A	
в диапазоне частот от 0,01 до 3,0 ГГц.....	1,15
в диапазоне частот от 3,0 до 7,0 ГГц.....	1,20
в диапазоне частот от 7,0 до 18,0 ГГц....	1,25
- генератора шума N4002A	
в диапазоне частот от 0,01 до 7,0 ГГц.....	1,22
в диапазоне частот от 7,0 до 18,0 ГГц....	1,25
в диапазоне частот от 18,0 до 26,5 ГГц....	1,32

8.3.3 Проверка частотной зависимости и погрешности установки уровня СПМШ ГШ

Определение частотной зависимости и погрешности установки уровня СПМШ ГШ проводится в соответствии с руководством по эксплуатации эталона ВЭ-8-03 и «Методикой метрологической аттестации средств измерений высшей точности ВЭ-8, ВЭ-32. МАО» на аппаратуре эталонов единицы СПМШ ВЭ-8-03, ВЭ-32 в последовательности:

подготовить ГШ к работе, соединив его при помощи кабеля 11730A\B\C с измерителем коэффициента шума (ИКШ) серии NFA (анализатором сигналов серии MXA, анализатором спектра серии ESA);

установить режим непрерывной генерации для ГШ в соответствии с НТД на измеритель (анализатор);

измерить уровень СПМШ ГШ на частотах, указанных в графе 1 табл. 5. Результаты измерений (с учетом поправки на потери в используемых коаксиально-волноводных переходах для частот свыше 12 ГГц) и поправки, учитывающей различие нормальных комнатных температур,

принятых в соответствии со стандартом IEEE и ГОСТ 9249-59) и значения уровня СПМШ, полученные при индивидуальной калибровке ГШ при выпуске и хранящиеся в памяти ГШ, выраженные в децибелах занести в таблицу 5.

Для ГШ с уровнем СПМШ 4,5-6,5 дБ и для ГШ в частотном диапазоне от 0,01 до 0,125 ГГц определение частотной зависимости и погрешности установки уровня СПМШ ГШ производится на государственном первичном эталоне единицы спектральной плотности мощности шумового радиоизлучения в диапазоне частот 0,002...178,3 ГГц ГЭТ-21-91 согласно правилам хранения и применения этого эталона, разработанным и утвержденным в ФГУП "ВНИИФТРИ"

Таблица 5.

Частота, ГГц	Уровень СПМШ ГШ, дБ		
	Номинальный (предыдущая калибровка)	Результат измерения	Разность
0,01			
0,1			
1			
2			
3			
...			
(далее с шагом 1 ГГц)			
...			
18 (26,5) – в зависимости от типа ГШ			

Результаты поверки считать удовлетворительными, если разность между значениями уровня СПМШ ГШ, полученными при индивидуальной калибровке ГШ при выпуске, и результатами измерений на частотах, указанных в табл. 5, находится в пределах:

для генератора шума N4000A:

- ± 0,16 дБ в диапазоне частот от 0,01 до 1,5 ГГц;
- ± 0,15 дБ в диапазоне частот от 1,5 до 3,0 ГГц;
- ± 0,16 дБ в диапазоне частот от 3,0 до 7,0 ГГц;
- ± 0,18 дБ в диапазоне частот от 7,0 до 18,0 ГГц;

для генератора шума N4001A:

- ± 0,14 дБ в диапазоне частот от 0,01 до 1,5 ГГц;
- ± 0,13 дБ в диапазоне частот от 1,5 до 3,0 ГГц;
- ± 0,14 дБ в диапазоне частот от 3,0 до 7,0 ГГц;
- ± 0,16 дБ в диапазоне частот от 7,0 до 18,0 ГГц;

для генератора шума N4002A:

- ± 0,15 дБ в диапазоне частот от 0,01 до 1,5 ГГц;
- ± 0,13 дБ в диапазоне частот от 1,5 до 3,0 ГГц;
- ± 0,14 дБ в диапазоне частот от 3,0 до 7,0 ГГц;
- ± 0,15 дБ в диапазоне частот от 7,0 до 18,0 ГГц;
- ± 0,30 дБ в диапазоне частот от 18,0 до 26,5 ГГц

9 Оформление результатов поверки

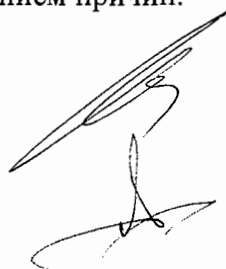
9.1 При положительных результатах поверки на ГШ наносится оттиск поверительного клейма или выдается свидетельство установленной формы.

9.2 Параметры, определенные при первичной поверке, поверке после ремонта при необходимости заносят в техническую документацию фирмы-изготовителя.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки применение ГШ запрещается, на них выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин.

Начальник отдела
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

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



В.Л. Воронов

А.Г.Александров