

338

УТВЕРЖДАЮ
НАЧАЛЬНИК ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



В.Н. Храменков

2001 г.

АНАЛИЗАТОР

АС-АГАТ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
М-174-2001

Мытищи 2001г.

УТВЕРЖДАЮ
НАЧАЛЬНИК ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



В.Н.Храменков

2001 г.

АНАЛИЗАТОР

АС-АГАТ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
М-174-2001

Мытищи 2001г.

ФГУН МНИИ “АГАТ”

Главный инженер

Архипов Б.С.



АНАЛИЗАТОР АС-АГАТ

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
М-174-2001**

2002г.

Вводная часть

Настоящая методика распространяется на анализатор АС-АГАТ, предназначенный для измерений, контроля и спектрального анализа параметров вибрации, воздействующей на изделия, закрепленные на испытательном вибростенде. Анализатор функционирует в составе испытательных вибростендов, предназначенных для испытаний продукции, поставляемой по контрактам для нужд Вооруженных Сил и на соответствие обязательным требованиям государственных стандартов.

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки измерительного (вторичного) прибора, представляющего собой персональный компьютер типа IBM PC с подключёнными к нему аналого-цифровым преобразователем (выполненным на базе звуковой карты Sound Blaster Live 128). Первичная поверка осуществляется при выпуске из производства, а также после ремонта прибора.

Методы и средства поверки первичных виброизмерительных преобразователей (вибропреобразователи ускорения пьезоэлектрические, вибропреобразователи индуктивные, вибропреобразователи перемещения бесконтактные токовых), входящих в состав анализатора, регламентируются соответствующими нормативными документами.

Межповерочный интервал – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции при поверке	
			Первичная	Периодическая
1	Внешний осмотр	5.1	+	+
2	Проверка функционирования	5.2	+	+
3	Поверка частотной шкалы (горизонтальная ось)	5.3	+	+
4	Поверка амплитудной шкалы (вертикальная ось)	5.4	+	+
5	Поверка максимального и минимального уровня Входного сигнала	5.5	+	+

6	Измерение коэффициента нелинейных искажений на выходе аудиокарты	5.6	+	+
---	--	-----	---	---

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Перечень средств измерений, используемых при поверке прибора, приведен в таблице 2.

Таблица 2

№ п.п.	Наименование средств измерений	Основные технические Характеристики	Пункты методики
1	Генератор сигналов Низкой частоты ГЗ-120	• Диапазон частот 5Гц-500кГц • Пределы допускаемой основной погрешности установки: - частоты $\pm(3+30/f)\%$ - выходного напряжения $\pm 6\%$ (20Гц-500кГц); ± 10 (5-20 Гц) • Коэффициент гармоник, %: - 0.3 (20-200Гц); - 0.1 (200Гц-20кГц); - 0.5 (20-200кГц); - 1 (200-500кГц). • Нестабильность частоты: - $\pm 2 \times 10^{-3} f$ до 200кГц; - $\pm 5 \times 10^{-3} f$ до 500кГц (за 15 мин.), $\pm 2 \times 10^{-2} f$ (за 3 ч.).	4.3 4.4 4.5
2	Частотомер ЧЗ-63/1	• Погрешность измерения частоты не более $\pm 5 \times 10^{-7} \pm 1$ ед.сч.(за 12 мес.) • Диапазон измеряемых периодов синусоидального и импульсного сигналов 0.1 мкс-10^4с (10МГц-10^4Гц) • Диапазон измеряемых длительности импульсов 0.1 мкс-10^4с • Входное сопротивление и емкость 1 МОм (50 Ом), 50 пФ	4.3
3	Милливольтметр ВЗ-48А	• Диапазон частот 10Гц-50МГц • Диапазон измеряемых напряжений 0.3мВ-300В • Пределы основной погрешности измерения напряжения (в % от конечного значения поддиапазона) $\pm 2.5\%$	4.3 4.4 4.5

		• Входное сопротивление/емкость 20МОм/6пФ;(1-300мВ)	
	Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-7	• Диапазон частот основной гармоник исследуемого от 20 до 200 кГц • Абсолютное значение основной погрешности прибора при измерении коэффициента гармоник: от 20 до 200 Гц $\pm(0,1 \text{ Кгк}+0,1\%)$; от 200 до 20 кГц $\pm(0,1 \text{ Кгк}+0,05\%)$; от 20 до 200 КГц $\pm(0,01 \text{ Кгк}+0,1\%)$; Кгк - конечное значение шкалы, на которой производится измерение, в процентах. • Динамическая погрешность прибора не превышает $\pm 5\%$ от верхнего предела шкалы.	4.6

Примечание. 1. Допускается использование других приборов и оборудования, обеспечивающих требуемые диапазоны и точность измерения.

2. Все средства измерений должны быть поверены.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Поверитель должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующей технической документацией на порядок выдачи, хранения и пользования спецодеждой, спецобувью и предохранительными приспособлениями.

3.2. Поверитель должен проходить предварительный и периодический инструктажи по требованиям безопасности.

3.3. Средства измерений с электронными измерительными (вторичными) приборами должны быть заземлены.

3.4. Соединяющие проводники должна иметь надёжные электрические контакты в местах их подключений. Не должно быть нарушения изоляции проводников.

3.5. При поверке должны соблюдаться правила пожарной безопасности, действующие на рабочем месте.

3.6. Общие правила выполнения работ при поверке - в соответствии с действующей документацией на рабочем месте.

3.7. Поверку должны проводить аккредитованные органы метрологических служб.

3.8. Непосредственную поверку осуществляет физическое лицо, аттестованное в качестве поверителя органом Государственной или ведомственной метрологической службы.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены условия, приведенные в таблице 3.

Таблица 3	
Перечень необходимых технических параметров.	Допустимые значения.
Температура окружающей среды при работе с анализатором:	$+25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$
Относительная влажность окружающей среды при работе с анализатором:	45 – 80%
Атмосферное давление:	630 – 800 мм рт. ст.

5. Проведение поверки.

5.1. Внешний осмотр прибора.

5.1.1. При внешнем осмотре прибора должны быть проверены:

- комплектность;
- отсутствие механических повреждений;
- целостность соединительных кабелей;
- крепление разъемов;
- состояние лакокрасочных и гальванических покрытий;
- состояние маркировки.

5.1.2. При обнаружении каких-либо недостатков необходимо принять меры по их устранению.

5.2. Проверка функционирования прибора.

5.2.1. Включить питание ПК и дождаться загрузки операционной системы Windows 95/98.

5.2.2. Щелкнуть мышью по ярлыку программы анализатора.

5.2.3. В появившейся на мониторе заставке нажать “Да”.

5.2.4. На панели инструментов выбрать окно “Прибор”, а в нем опцию “Спектроанализатор”.

5.2.5. На появившейся панели инструментов нажать “Run”.

5.2.6. Нажать на клавишу “Autoscale current spectrum”.

Появится активный (т. е. Движущийся) спектр собственных шумов системы, это значит, что анализатор работает.

5.3. Поверка частотной шкалы (горизонтальная ось).

5.3.1. Поверка частотной шкалы осуществляется путем подачи синусоидального сигнала 300mV с генератора на вход анализатора в диапазоне 20-2000Гц по схеме приведенной на рисунке 1.

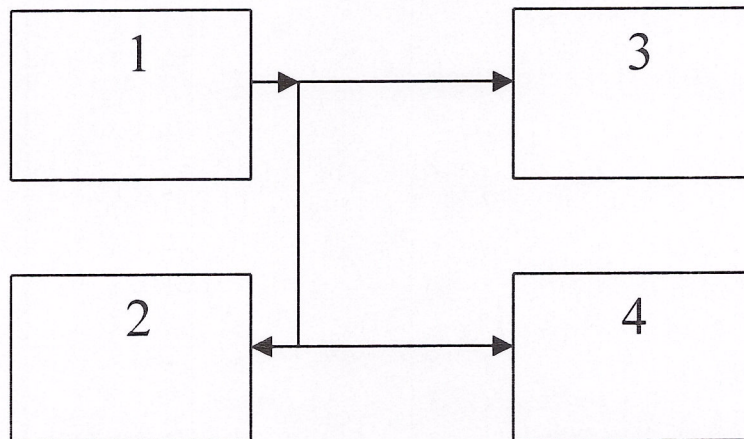


Рис.1

Где:

- 1 генератор сигналов низкой частоты ГЗ-120;
- 2 анализатор;
- 3 частотомер ЧЗ-63/1;
- 4 милливольтметр ВЗ-48А.

5.3.1.1. Собрать рабочее место согласно рис.1.

5.3.1.2. Последовательно выполнить операции с пункта 4.1.1. по 4.2.4.

5.3.1.3. Выбрать на панели инструментов окно “Утилиты”, а в нем опцию “Пиковая частота”. В результате на экране появится дополнительное окно “Peak Frequency” показывающее максимальное (пиковое) значение частоты.

5.3.1.4. Подать с генератора ГЗ-120 синусоидальный сигнал 300mV, 20Гц. С помощью частотомера ЧЗ-63/1 и милливольтметра ВЗ-48А контролируем точность задаваемых генератором величин.

5.3.1.5. На панели инструментов нажать “Run”.

5.3.1.6. Зафиксировать значение пиковой частоты в таблице 4.

5.3.1.7. На панели инструментов нажать “Stop”.

5.3.1.8. Повторить операции с пункта 4.3.1.4. по 4.3.1.7. задавая с помощью генератора частоты 20,30,40,50,60,70,100,150,200,250,300,500,700,1000, 1200,1500,1700,1900,2000Гц. Оставляя неизменным значение напряжения 300mV.

5.3.2. Вычислить значение погрешности, сравнивая значения задаваемые генератором и контролируемые частотомером со значениями пиковой частоты анализатора.

Формула для вычисления погрешности: $|\Delta f| = |f_A - f_\Gamma|$ (Гц)

Где:

f_A – показания анализатора (Гц);

f_{Γ} – показания генератора (Гц).

5.3.3. Результаты экспериментов и вычислений занести в таблицу 4.

Таблица 4.

Частота (Гц)		Погрешность показаний Δf (Гц)
Заданная с генератора f_{Γ} (Гц)	Показания анализатора f_{Λ} (Гц)	
20		
30		
40		
50		
60		
70		
100		
150		
200		
250		
300		
500		
700		
1000		
1200		
1500		
1700		
1900		
2000		
Максимальная погрешность:		

ВНИМАНИЕ! Максимальное отклонение частоты (Δf) не должно превышать ± 5 Гц во всем диапазоне рабочих частот.

5.4. Поверка уровневой шкалы (вертикальная ось).

5.4.1. Поверка уровневой шкалы осуществляется путем подачи синусоидального сигнала 500mV с генератора на вход анализатора в диапазоне 20-2000 Гц, изменяя уровень сигнала на 10,20,30 дБ по схеме приведенной на рисунке 2.

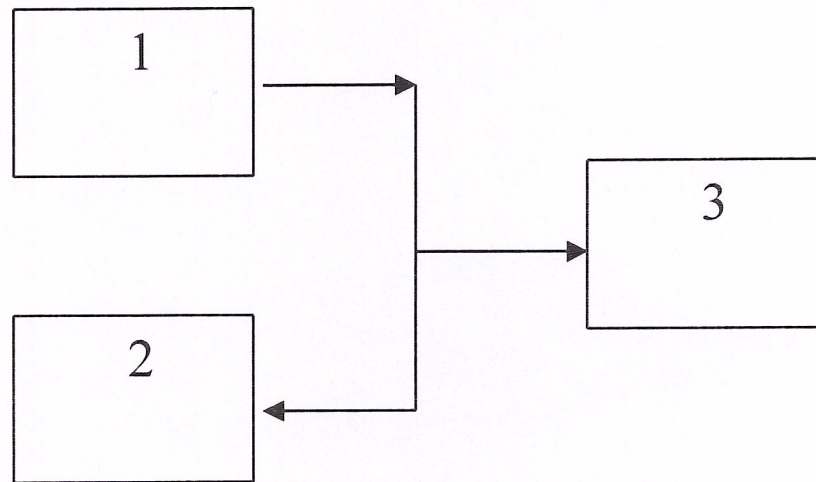


Рис. 2

Где:

- 1 генератор сигналов низкой частоты ГЗ-120;
- 2 анализатор;
- 3 милливольтметр ВЗ-48А.

5.4.1.1. Собрать рабочее место согласно рис.2.

5.4.1.2. Последовательно выполнить операции с пункта 4.1.1. по 4.2.4.

5.4.1.3. Выбрать на панели инструментов окно “Утилиты”, а в нем опцию “Пиковая амплитуда”. В результате на экране появится дополнительное окно “Peak Amplitude” показывающее максимальное (пиковое) значение амплитуды.

5.4.1.4. Подать с генератора ГЗ-120 синусоидальный сигнал 500mV, 20Гц. С помощью милливольтметра ВЗ-48А контролируем точность задаваемых генератором величин.

5.4.1.5. На панели инструментов нажать “Run”.

5.4.1.6. Ручкой генератора (ослабление дБ) уменьшить уровень сигнала на 10,20,30 дБ, оставляя неизменным значение частоты.

5.4.1.7. Зафиксировать значение пиковой частоты в таблице 5.

5.4.1.8. На панели инструментов нажать “Stop”.

5.4.1.9. Повторить операции с пункта 4.4.1.4. по 4.4.1.8. задавая с помощью генератора частоты 20, 30, 40, 100, 300, 500, 700, 1000, 1500, 1700, 2000 Гц. Осуществлять уменьшение уровня сигнала для каждого значения частоты.

5.4.2. Вычислить значение погрешности, сравнивая значения задаваемые генератором и контролируемые милливольтметром со значениями пиковой амплитуды анализатора.

Формула для вычисления погрешности: $|\Delta A| = |A_A - A_\Gamma|$ (дБ)

Где:

A_A – показания анализатора (дБ);

A_G – показания генератора (дБ).

5.4.3. Результаты экспериментов и вычислений занести в таблицу 5.

Таблица 5.

Частота (Гц)	Изменение уровня сигнала с генератора (дБ) A_G	Показания анализатора (дБ) A_A	Погрешность показаний (дБ) ΔA
20	10		
	20		
	30		
30	10		
	20		
	30		
40	10		
	20		
	30		
100	10		
	20		
	30		
300	10		
	20		
	30		
500	10		
	20		
	30		
700	10		
	20		
	30		
1000	10		
	20		
	30		
1500	10		
	20		
	30		
1700	10		
	20		
	30		
2000	10		
	20		
	30		

ВНИМАНИЕ Максимальное отклонение амплитуды сигнала (ΔA) не должно превышать ± 1.5 дБ, во всем диапазоне рабочих частот.

5.5. Нахождение минимального и максимального уровня входного сигнала.

5.5.1. Минимальный и максимальный уровень входного сигнала определяется путем подачи на вход анализатора синусоидального сигнала с генератора по схеме приведенной на рисунке 3.

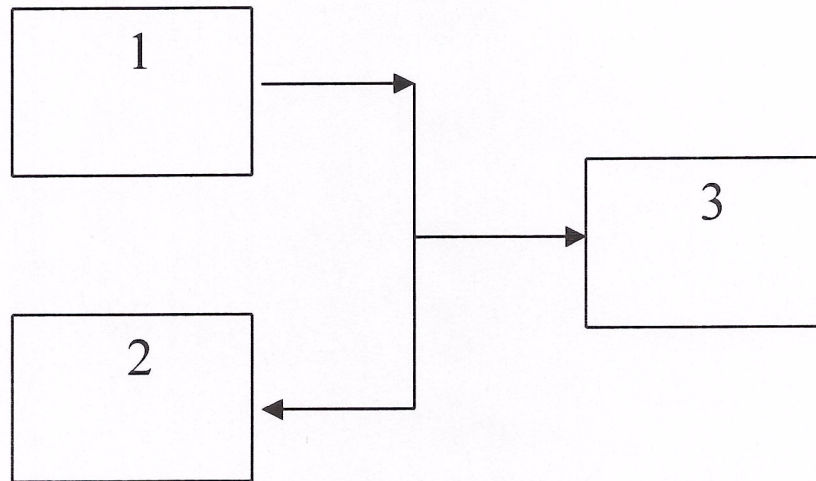


Рис. 3

Где:

- 1 генератор сигналов низкой частоты ГЗ-120;
- 2 анализатор;
- 3 милливольтметр ВЗ-48А.

5.5.1.1. Собрать рабочее место согласно рис.3.

5.5.1.2. Последовательно выполнить операции с пункта 4.1.1. по 4.2.4.

5.5.1.3. Подать с генератора синусоидальный сигнал частотой 20 Гц.

5.5.1.4. Плавно увеличивать уровень выходного сигнала с генератора до тех пор пока не появится ярко выраженная первая гармоника полезного сигнала. (Отношение сигнал/шум не менее 3 дБ.)

5.5.1.5. Зафиксировать милливольтметром значение амплитуды. Это значение будет являться минимальным уровнем входного сигнала анализатора.

5.5.1.6. Увеличивать амплитуду входного сигнала до появления второй гармоники, различимой выше уровня собственных шумов системы. (Отношение сигнал/шум не менее 3 дБ.)

5.5.1.7. Зафиксировать милливольтметром значение амплитуды. Это значение будет являться максимальным уровнем входного сигнала анализатора.

5.5.1.8. Повторить операции с пункта 4.5.1.4. по 4.5.1.7. изменяя последовательно значение частоты 20, 700, 1000, 1500, 2000 Гц.

5.5.2. Убедится, что входной сигнал удовлетворяет техническим параметрам звуковой карты.

В любом случае максимальный входной сигнал не должен превышать предельного уровня указанного в техническом описании на звуковую карту.

5.6. Измерение коэффициента нелинейных искажений на выходе аудиокарты.

5.6.1. Измерение коэффициента нелинейных искажений на выходе аудиокарты осуществляется с помощью измерителя нелинейных искажений по схеме приведенной на рисунке 4.

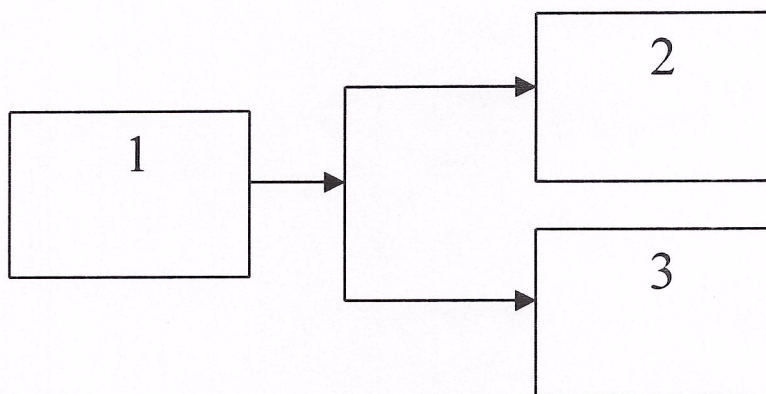


Рис.4

Где:

- 1 анализатор;
- 2 милливольтметр ВЗ-48А;
- 3 измеритель нелинейных искажений автоматический С6-7.

5.6.2. Собрать рабочее место согласно рис.4.

5.6.3. Последовательно выполнить операции с пункта 4.1.1. по 4.2.4.

5.6.4. В меню “Утилиты” выбрать окно “Генератор сигналов”.

5.6.5. В появившемся окне “Generator” выбрать “Multiple tones”.

5.6.6. В этом окне задать значение частоты 20 Гц.

5.6.7. С помощью регулятора звука и милливольтметра задать выходной сигнал равный 500 mV.

5.6.8. Измерителем нелинейных искажений замерить коэффициент нелинейных искажений.

5.6.9. Повторить пункты 4.6.6.-4.6.8. устанавливая частоту выходного сигнала равной 200,500, 1000,1500,2000 Гц.

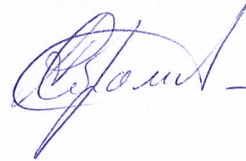
Коэффициент нелинейных искажений при входном сигнале 500 mV
На звуковой карте Sound Blaster Live 128 не должен превышать 0,03%.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

6.1. Положительные результаты поверки прибора оформляются свидетельством о поверке, или на него и (или) техническую документацию наносится оттиск поверительного клейма.

6.2. Прибор не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, к применению не допускается, на него выдается извещение о непригодности.

Начальник лаборатории 32 ГНИИИ МО РФ



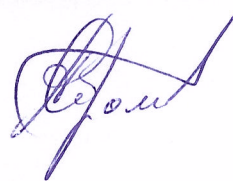
С.Абрамов

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

6.1. Положительные результаты поверки прибора оформляются свидетельством о поверке, или на него и (или) техническую документацию наносится оттиск поверительного клейма.

6.2. Прибор не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, к применению не допускается, на него выдается извещение о непригодности.

Начальник лаборатории 32 ГНИИИ МО РФ

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'С.Абрамов', written in a cursive style.

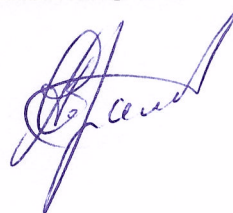
С.Абрамов

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

6.1. Положительные результаты поверки прибора оформляются свидетельством о поверке, или на него и (или) техническую документацию наносится оттиск поверительного клейма.

6.2. Прибор не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, к применению не допускается, на него выдается извещение о непригодности.

Начальник лаборатории 32 ГНИИИ МО РФ

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'С.Абрамов', written in a cursive style.

С.Абрамов