

ВИБРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР «АГАТ».**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ****1 ОБЪЕМ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ ПРИБОРА ПРИВЕДЕНЫ В ТАБЛ. 1.**

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции при поверке	
		Первичная	Периодическая
1 Внешний осмотр	4.1	+	+
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	4.2	+	-
3 Проверка диапазона и основной погрешности измерения параметров синусоидальной вибрации	4.3	+	+
4 Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот	4.4	+	+
5 Проверка диапазона и погрешности измерения частоты вибрации	4.5	+	+
6 Проверка диапазона и погрешности измерения частоты вращения	4.6	+	+
7 Проверка СКЗ собственных шумов	4.7	+	+

2 ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПОВЕРКЕ ПРИБОРА, ПРИВЕДЕН В ТАБЛ. 2

Таблица 2

Наименование средств измерений	Основные технические характеристики	Пункты методики
Мегомметр Ф4102/1	<ul style="list-style-type: none"> - напряжение 100, 500, 1 000 В; - диапазон измерений от 0 до 20000 МОм; - класс точности - 1,5 	4.2
Эталонный виброметр ВЭВ501	<ul style="list-style-type: none"> - диапазон частот - 1 ... 20 000 Гц; - диапазон измерений 0,05 ... 3500 м/с²; - погрешность на базовой частоте - < 0,7 %; - неравномерность АЧХ - < 5 % 	4.3; 4.4
Поверочная вибрационная установка 4805+4815 фирмы “Брюль и Кьер”, Дания	<ul style="list-style-type: none"> - диапазон частот - 5 ... 20 000 Гц; - динамический диапазон - 0...785 м/с²; 0...1 000 мм/с; 0...127 мм; - погрешность - ± 3 % 	4.3; 4.4
Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122	<ul style="list-style-type: none"> - Диапазон частот - 0,001...1999999,999 Гц; - диапазон выходного напряжения (на нагрузке 50±0,25 Ом) – 0,2...2 500 мВ; - основная погрешность установки частоты - не более ±5·10⁻⁷ фн; - основная погрешность установки уровня выходного напряжения в диапазоне 256...1 023 мВ – не более ± 6 % 	4.5; 4.6; 4.7

- Примечание**
- 1 Допускается использование других приборов и оборудования, обеспечивающих требуемые диапазоны и точность измерения.
 - 2 Все средства измерений должны быть поверены в соответствии с ПР50.2.006.

3 НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- температура окружающего воздуха, град. С – от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % - от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа – от 84 до 106,7

4 МЕТОДЫ ПОВЕРКИ ПРИБОРА

4.1 Внешний осмотр прибора

4.1.1 При внешнем осмотре прибора должны быть проверены:

- комплектность (в соответствии с п.2.1 РЭ);
- отсутствие механических повреждений;
- целостность соединительных кабелей;
- крепление разъемов;

- состояние лакокрасочных и гальванических покрытий;
- состояние маркировки.

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

4.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

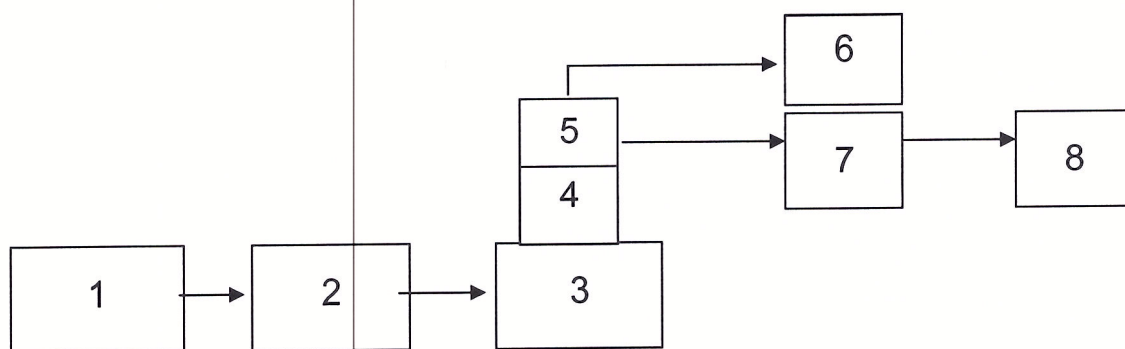
4.2.1 Сопротивление изоляции измеряется между двумя объединенными штырями вилки сетевого блока питания и корпусом прибора с помощью мегомметра постоянного тока с номинальным напряжением 500В при отключенном источнике питания.

Допускается использование измерительных приборов с низковольтной измерительной цепью.

4.2.2 Результат операции поверки считается положительным, если измеренное значение сопротивления изоляции составляет не менее 20 МОм.

4.3 Проверка диапазона и основной погрешности измерения параметров синусоидальной вибрации

4.3.1 Проверку диапазона и основной погрешности прибора при измерении синусоидальной вибрации проводят по схеме, приведенной на Рис.1.



- 1 - генератор;
- 2 - усилитель мощности;
- 3 - вибростенд;
- 4 - эталонный ВИП;
- 5 - ВИП РА023-А;
- 6 - БИ070;
- 7 - усилитель заряда;
- 8 - вольтметр;
- 4,7,8 - эталонный виброметр;
- 2,3 - поверочная вибрационная установка.

Рис. 1

4.3.2 Нажатием кнопки «Ввод» вызывают на дисплей «Главное меню» прибора, из которого выбирают пункт «Измерения». При этом на дисплей выводится форма ввода параметров измерения.

4.3.3 С помощью клавиатуры прибора вводят в соответствующие поля формы ввода следующие параметры:

Измерения		
Уровень	Асинхр.	
N=	5	Fн 10 Fв 1000
M/C ²		
СКЗ		
Вх.А		
Зам=	5	Замер

4.3.4 Подают на входы ВИП 4 и 5 вибрацию с частотой 159,2 Гц и ускорением (а_{і обр.}) последовательно 1.0; 3.0; 5.0; 10; 20; 30; 100; 150; 200 м/с² СКЗ и измеряют прибором СКЗ заданных ускорений (а_{і изм.}).

4.3.5 Вычисляют основную погрешность прибора при измерении СКЗ ускорения синусоидальной вибрации по формуле:

$$\delta a_{скз} = \frac{a_{изм} - a_{обр}}{a_{обр}} \cdot 100\%$$

4.3.6 В форму ввода параметров по п. 4.3.3 вводят единицы измерения скорости (мм/с).

4.3.7 Подают на входы ВИП 4 и 5 вибрацию с частотой 159.2 Гц и скоростью (V_{іобр.}) последовательно 1.0; 3.0; 5.0; 10; 20; 30; 100; 150 мм/с СКЗ, что

соответствует ускорению 1.0; 3.0; 5.0; 10; 20; 30; 100; 150 м/с² СКЗ, и измеряют прибором СКЗ заданных скоростей (V_i изм.)

4.3.8 Вычисляют основную погрешность прибора при измерении СКЗ скорости синусоидальной вибрации по формуле:

$$\delta_{v \text{ скз}} = \frac{V_i \text{ изм} - V_i \text{ обр}}{V_i \text{ обр}} \cdot 100\%$$

4.3.9 В форму ввода параметров по п. 4.3.3 вводят единицы измерения перемещения (мкм).

4.3.10 Подают на входы ВИП 4 и 5 вибрацию с частотой 39,8 Гц и перемещением ($S_{i \text{ обр}}$) последовательно 6; 12; 24; 48; 80; 160; 320; 480 мкм СКЗ, что соответствует ускорению 0.38; 0.75; 1.5; 3.0; 5.0; 10; 20; 30 м/с² СКЗ, и измеряют прибором СКЗ заданных перемещений (S_i изм.). При этом в форме по п. 4.3.3 устанавливают $F_H = 10$ Гц; $F_B = 200$ Гц.

4.3.11 Вычисляют основную погрешность прибора при измерении СКЗ перемещения синусоидальной вибрации по формуле:

$$\delta_{s \text{ скз}} = \frac{S_i \text{ изм} - S_i \text{ обр}}{S_i \text{ обр}} \cdot 100\%$$

4.3.12 Выполняют операции п.п. 4.3.4 ... 4.3.11 с той разницей, что измеряют амплитудные значения и размах заданных параметров вибрации.

4.3.13 Результат операции поверки считается положительным, если значения основной погрешности прибора, соответствуют требованиям п.1.4.1.3 РЭ.

4.4 Проверка неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот

4.4.1 Проверку диапазона частот и неравномерности АЧХ прибора проводят по схеме, приведенной на Рис. 1.

4.4.2 Выполняют операции по п. 4.3.3, но $F_v = 2000$ Гц.

4.4.3 Подают на входы ВИП 4 и 5 вибрацию с частотой 159,2 (160) Гц и ускорением 10 м/с^2 СКЗ, измеряют прибором СКЗ заданного ускорения (a_{160}).

4.4.4 Изменяя частоту вибрации в рабочем диапазоне частот и поддерживая ускорение по возможности постоянным (табл.3), измеряют СКЗ ускорений на соответствующих частотах (a_i).

Таблица 3

f, Гц	10	20	40	80	160	320	640	1 000	2 000
$F_n - F_v$, Гц	10...2000								
$a_{зад}$, м/с^2	10	10	10	10	10	10	10	10	10
$a_{изм}$, м/с^2									
γ_a , %									

4.4.5 Вычисляют неравномерность АЧХ прибора при измерении уровня ускорения (γ_a) по формуле:

$$\gamma_a = \frac{a_{i \text{ ИЗМ}} - a_{\text{ИЗМ } 160}}{a_{\text{ИЗМ } 160}} \cdot 100\%$$

4.4.6 Выполняют п. 4.3.6 ($F_B = 1000$ Гц).

4.4.7 Подают на входы ВИП 4 и 5 вибрацию с частотами и ускорениями (скоростями), указанными в табл.4, по возможности скорость поддерживают постоянной ≈ 30 мм/с СКЗ.

Таблица 4

f, Гц	10	20	40	80	160	320	640	1000
$F_H - F_B$, Гц	10...1 000							
a_i , м/с ²	1,87	3,75	7,5	15	30	30	30	30
$V_{\text{зад}}$, мм/с	30	30	30	30	30	15	7,5	4,8
V_i ИЗМ. мм/с								
γ_v , %								

4.4.8 Вычисляют неравномерность АЧХ прибора при измерении уровня скорости по формуле:

$$\gamma_v = \frac{V_{i \text{ ИЗМ}} - V_{\text{ИЗМ } 160}}{V_{\text{ИЗМ } 160}} \cdot 100\%$$

При вычислении γ_v на частотах 320, 640 и 1000 Гц измеренное значение скорости V_i следует умножить на коэффициент, равный отношению:

$$\frac{V_{\text{зад } 160}}{V_i \text{ зад}}$$

4.4.9 Выполняют п. 4.3.9 ($F_B = 500$ Гц).

4.4.10 Подают на входы ВИП 4 и 5 вибрацию с частотами и ускорениями (перемещениями), указанными в табл.5, по возможности перемещение поддерживают постоянным (480 мкм).

Таблица 5

f, Гц	10	20	40	80	160	200
$F_H - F_B$, Гц	10...500					
$a_{\text{зад}}$, м/с^2	1,875	7,5	30	30	30	30
$S_{\text{зад}}$, мкм	480	480	480	120	30	19,2
$S_{\text{изм}}$, мкм						
γ_s , %						

4.4.11 Вычисляют неравномерность АЧХ прибора при измерении уровня перемещения (γ_s) по формуле:

$$\gamma_s = \frac{S_{\text{изм}} - S_{\text{изм}40}}{S_{\text{изм}40}} \cdot 100\%$$

При вычислении γ_s на частотах 80, 160 и 200 Гц значения измеренных перемещений $S_{\text{изм}}$ следует умножить на коэффициент, равный отношению:

$$\frac{S_{\text{зад } 160}}{S_i \text{ зад}}$$

4.4.12 Результат операции поверки считается положительным, если неравномерность АЧХ соответствует требованиям п.1.4.1.6 РЭ.

4.5 Проверка диапазона и основной погрешности измерения частоты вибрации

4.5.1 Проверку диапазона и основной погрешности измерения частоты вибрации проводят по схеме, приведенной на Рис. 2.

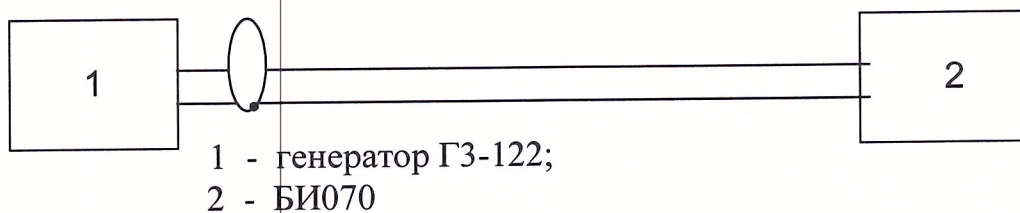


Рис. 2.

4.5.2 Выполняют операции по п. 4.3.2.

4.5.3 С помощью клавиатуры прибора вводят в соответствующие поля формы ввода следующие параметры:

Измерения	
Спектр	Реал. Асинхр.
N= 5	L= 800
M/C ²	
СКЗ	
Вх.А	
10	Гц 2000
	Замер

4.5.4 Подают на вход БИ070 сигнал напряжением 100 мВ СКЗ (с установкой указанных значений F_H и F_B и числа линий спектра L) на частотах:

- 10; 11.25 Гц ($F_H = 10$ Гц; $F_B = 2\ 000$ Гц; $L = 800$; $\Delta f = 2.5$ Гц);
- 998.75; 1000; 1001.25 Гц ($F_H = 10$ Гц; $F_B = 2\ 000$ Гц; $L = 800$; $\Delta f = 2.5$ Гц);
- 990; 1000; 1010 Гц ($F_H = 10$ Гц; $F_B = 2\ 000$ Гц; $L = 100$; $\Delta f = 20$ Гц);
- 3496.875; 3500; 3503.125 Гц ($F_H = 10$ Гц; $F_B = 5000$ Гц; $L = 800$; $\Delta f = 6.25$ Гц);
- 3475; 3500; 3525 Гц ($F_H = 10$ Гц; $F_B = 5000$ Гц; $L = 100$; $\Delta f = 50$ Гц);

где Δf - ширина полосы разрешения.

4.5.5 Измеряют частоты заданных сигналов с помощью БИ070.

4.5.6 Вычисляют погрешность измерения частоты по формуле:

$$\Delta f = f_i - f_{\text{зад.}i} \quad (\text{Гц})$$

где $f_{\text{зад.}i}$, f_i – i -ые значения частоты, заданной ГЗ-122 и измеренной БИ070 соответственно.

4.5.7 Результат операции поверки считается положительным, если вычисленное значение погрешности соответствует требованиям п.1.4.1.8 РЭ.

4.6 Проверка диапазона и погрешности измерения частоты вращения

4.6.1 Проверку диапазона и основной погрешности измерения частоты вращения проводят по схеме, приведенной на Рис.3.

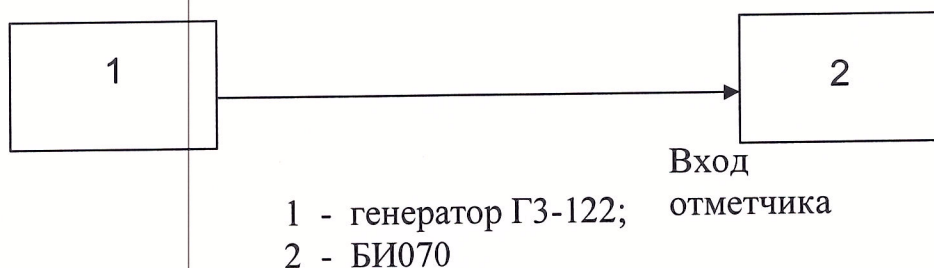


Рис. 3

4.6.2 Выполняют операции по п. 4.3.2.

4.6.3 С помощью клавиатуры прибора вводят в соответствующие поля формы ввода следующие параметры:

Измерения			
Форма	Резл.	Синхр.	
N= 5	l= 256	Отметчик	
			М/С²
			ПИК
			Вх.А
		G= 10	
		Замер	

G- количество периодов в выборке

4.6.4 Задают на вход отсчетчика сигнал генератора с частотой $f_{зад.i}$: 5, 10, 20, 40, 80, 100, 150 Гц и напряжением 1,5... 2 В.

4.6.5 Измеряют частоту $f_{физм.i}$ задаваемых сигналов испытываемым БИ070.

4.6.6 Вычисляют погрешность измерения частоты вращения по формуле:

$$\Delta_{обор.} = f_{физм.i} - f_{зад.i} \quad (\text{Гц})$$

4.6.7 С помощью тахометрической установки и фотоотсчетчика КР020л задают на входе БИ070 сигнал с частотой оборотов 5 Гц.

4.6.8 Измеряют частоту задаваемых оборотов испытываемым прибором и тахометрической установкой.

4.6.9 Вычисляют погрешность измерения частоты вращения по формуле:

$$\Delta_{обор.} = f_{пр.} - f_{тах.} \quad (\text{Гц.}),$$

где: $f_{пр.}$, $f_{тах.}$ – значения частоты оборотов, измеренные испытываемым прибором и тахометрической установкой соответственно.

4.6.10 Результат операции поверки считается положительным, если пределы основной абсолютной погрешности измерения частоты вращения соответствуют требованиям п.1.4.1.10 РЭ.

4.7 Проверка СКЗ собственных шумов прибора

4.7.1 Выполняют операции п. 4.3.2.

4.7.2 Выполняют операции п. 4.3.3 но $F_v = 2000$ Гц.

4.7.3 Проверка СКЗ собственных шумов прибора проводят путем их непосредственного измерения испытуемым прибором. Для чего следует измерить СКЗ ускорения в диапазоне частот 10 ... 2000 Гц. Далее форму ввода перестраивают для измерения СКЗ скорости в полосе частот 10...1000 Гц, перемещения - в полосе частот 10...200 Гц и производят соответствующие измерения.

При этом ВИП РА023-А, подключенный к БИ070, размещается на поролоновой прокладке.

4.7.4 СКЗ собственных шумов прибора должен соответствовать требованиям п.1.4.1.11 РЭ.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 Положительные результаты поверки прибора оформляются свидетельством о поверке по форме, установленной в Приложении А ПР50.2.006-9 или на него и (или) техническую документацию наносится оттиск поверочного клейма.

5.2 Прибор, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, к применению не допускается, на него выдается извещение о непригодности по форме Приложения Б ПР50.2.006-94.