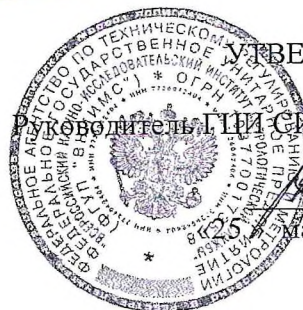


ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ВНИИМС)

Ученый рабочий
экземпляр



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н.Яншин

25 мая 2006г

АНАЛИЗАТОРЫ ВИБРАЦИИ VIBXPRT, VIBSCANNER, SMARTSCANNER,
VIBRONET SIGNALMASTER, VIBROWEB, VIBNODE,
ФИРМЫ «PRÜFTECHNIK», ГЕРМАНИЯ
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.

зр. 32384-06

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ВНИИМС)



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н.Яншин

25 мая 2006г

АНАЛИЗАТОРЫ ВИБРАЦИИ VIBXPERT, VIBSCANNER, SMARTSCANNER,
VIBRONET SIGNALMASTER, VIBROWEB, VIBNODE,
ФИРМЫ «PRÜFTECHNIK», ГЕРМАНИЯ
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.

зр. 32384-06

РАЗРАБОТАНА

Всероссийским научно–исследователь-
ским институтом метрологической
службы

ИСПОЛНИТЕЛИ

Бараш В.Я.(руководитель темы)

ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ

ВНИИМС
Начальник лаборатории Бараш В.Я.

УТВЕРЖДЕНА

ВНИИМС

АНАЛИЗАТОРЫ ВИБРАЦИИ VIBXPERT, VIBSCANNER, SMARTSCANNER,
VIBRONET SIGNALMASTER, VIBROWEB, VIBNODE
ФИРМЫ «PRÜFTECHNIK», ГЕРМАНИЯ
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.

Введена в действие с
«__» ____ 2006г.

Настоящая методика распространяется на анализаторы вибрации VIBXPERT, VIBSCANNER, SMARTSCANNER, VIBRONET SIGNALMASTER, VIBROWEB, VIBNODE фирмы «PRÜFTECHNIK», Германия, и устанавливает методику их первичной и периодической проверок.

1. Операции и средства поверки

1.1. При проведении первичной и периодической поверок анализаторов вибрации VIBXPERT, VIBSCANNER, SMARTSCANNER, VIBRONET SIGNALMASTER, VIBROWEB, VIBNODE выполняют следующие операции и применяют средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер Пункта МИ	Наименование средства поверки и их технические характеристики	Обязательность проведения операции при поверке	
			Первичной	Периодической
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	4.1	Визуально	да	да
Опробование	4.2.		да	да
Проверка канала измерения вибрации и удара	4.3	Поверочная установка по МИ 2070-90 Генератор синусоидального напряжения с погрешностью установки частоты $1 \cdot 10^{-4}$ и коэффициентом нелинейных искажений не более 0,5% Источник постоянного напряжения со стабильностью не менее 0,05% в течение 30мин. Вольтметр переменного тока с погрешностью не более 0,2% Вольтметр измерения напряжения постоянного тока с погрешностью не более 0,2%. Поверочная установка типа ВКЭ-1	да	да

Проверка канала измерения напряжения и тока	4.4.	Генератор синусоидального напряжения с погрешностью установки частоты $1 \cdot 10^{-4}$ и коэффициентом нелинейных искажений не более 0,5% Вольтметр переменного тока с погрешностью не более 0,2% Источник постоянного напряжения со стабильностью не менее 0,05% в течение 30мин. Вольтметр измерения напряжения постоянного тока с погрешностью не более 0,2%.	да	да
Проверка канала измерения числа оборотов	4.5	Генератор синусоидального напряжения с погрешностью установки частоты $1 \cdot 10^{-4}$	да	да
Проверка канала измерения температуры	4.6	Источник питания постоянного тока Б5-44; Цифровой мультиметр типа НР 34401А Вольтметр Б7-27А/1 кл. 0,1 Магазин сопротивлений Термометр электронный ЛТ-300	да	да
Проверка блока лазерной центровки (для SMARTSCANNER)	4.7	Трехкоординатная измерительная машина.	да	да

1.2. Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие требованиям настоящей методике по погрешности.

1.3. Поверка осуществляется по пунктам, относящимся к поверяемой модели.

1.4. Поверка модели SMARTSCANNER, в части опции лазерной центровки, проводится по методике поверки «Системы центровки и измерения взаимного расположения поверхностей и вибрации «OPTALIGN PLUS series» и серии ALIGN» фирмы «Prüftechnik», Германия», разработанной и утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС 25 мая 2006 года.

2. Требования безопасности

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- средства поверки, вспомогательные средства, а также поверяемый прибор должны иметь защитное заземление.

3. Условия поверки и подготовка к ней

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха	20 +/- 5 ⁰ С
-относительная влажность	60 +/- 20%
-атмосферное давление	101 +/- 4 кПа
-напряжение источника питания поверяемого прибора должно соответствовать значению, указанному в технической документации на этот прибор	

3.2. Перед проведением поверки прибор должен быть подготовлен к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. При проведении поверки необходимо также пользоваться руководством по эксплуатации.

3.3. К поверке допускаются лица, аттестованные по месту работы в соответствии с правилами ПР 50.2.012-94, прошедшие обучение и имеющие свидетельство и аттестат поверителя.

4. Проведение поверки

4.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации, а также отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и разъемов.

4.2. Опробование

При опробовании поверяемого прибора проверяют его работоспособность, в соответствии с эксплуатационной документацией.

4.3. Проверка каналов измерения вибрации и удара

Проверка анализатора с встроенным преобразователем проводится для полного канала (вибропреобразователь и измерительный блок) и с внешним преобразователем поэлементно для вибропреобразователя и измерительного блока отдельно.

4.3.1. Проверка полного канала

Проверка проводится в режимах измерения общего уровня вибрации и спектрального анализа при помощи поверочной виброустановки.

4.3.1.1. Проверка относительной погрешности в режиме измерения общего уровня вибрации.

Измерения проводят на опорной частоте 160 Гц в режиме измерения ускорения. На виброустановке задают ускорение, соответствующее 20, 40, 60, 80 и 100 % от верхнего предела диапазона измерения. Значение погрешности определяют по формуле:

$$\delta = \frac{a_n - a_y}{a_y} 100(\%)$$

где: a_n – значения виброускорения по анализатору.
 a_y – значения виброускорения, задаваемые на вибрационной установке,

Полученные значения погрешности не должны превышать значения, указанного в технической документации.

4.3.1.2. Проверка относительной погрешности в режиме спектрального анализа

Проверка проводится аналогично п. 4.3.1.1.

Полученные значения погрешности не должны превышать значения, указанного в технической документации.

4.3.1.3. Проверка неравномерности амплитудно-частотной характеристики

Проверка неравномерности АЧХ проводится в рабочем диапазоне частот. Измерения проводят на десяти частотах, равномерно расположенных в диапазоне частот, включая верхний и нижний пределы, а также на базовой частоте. Проверку проводят в режиме измерения ускорения (уровень ускорения является частотно-зависимым). Значение неравномерности амплитудно-частотной характеристики определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{K_i - K_b}{K_b} 100 (\%)$$

где

K_i – коэффициент преобразования на i -ой частоте;

K_b – коэффициент преобразования на базовой частоте 160 Гц.

$$K = \frac{a_i}{a}$$

a – значение ускорения, воспроизводимое виброустановкой

a_i – значение ускорения по поверяемому прибору на i -ой частоте;

Полученные значения неравномерности не должны превышать значения, указанного в технической документации.

4.3.2. Проверка вибропреобразователя.

4.3.2.1. Проверка коэффициента преобразования вибропреобразователя.

Измерения проводятся на опорной частоте ($f = 160$ Гц) при значении виброускорения не менее 10 м/с^2 .

Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения определяют по формуле:

$$\delta = \frac{K_d - K_n}{K_n} 100$$

где

K_n – номинальное значение коэффициента преобразования (по технической документации)

K_δ – значение коэффициента преобразования, определяемое по формуле:

$$K_\delta = \frac{U}{a}$$

где

U – напряжение вибропреобразователя

a – значение виброускорения, воспроизводимое виброустановкой.

Полученное значение отклонения не должно превышать значения, указанного в технической документации.

4.3.2.2. Проверка неравномерности амплитудно-частотной характеристики

Проверка неравномерности АЧХ проводится в диапазоне частот преобразователя. Измерения проводят на десяти частотах, равномерно расположенных в диапазоне частот, включая верхний и нижний пределы. Измерения проводят в режиме измерения ускорения, значение которого должно быть не менее 10 м/с^2 . Значение неравномерности амплитудно-частотной характеристики определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{K_i - K_\delta}{K_\delta} \cdot 100 (\%)$$

где

K_i – значение коэффициента преобразования на i -ой частоте;

K_δ – значение коэффициента преобразования на базовой частоте 160 Гц

Полученные значения неравномерности не должны превышать значения, указанного в технической документации.

4.3.3. Проверка измерительного блока проводится в режимах измерения общего уровня вибрации и спектрального анализа.

4.3.3.1. Проверка относительной погрешности в режиме измерения общего уровня вибрации.

4.3.3.1.1. Проверка относительной погрешности при постоянном напряжении.

На вход измерительного блока от источника постоянного напряжения подается сигнал в шести равномерно расположенных точках диапазона измерения, включая верхний и нижний пределы. Выходной сигнал измерительного блока измеряется вольтметром.

Относительную погрешность определяют по формуле:

$$\delta = \frac{U_{\text{вых}} - U_{\text{вх}}}{U_{\text{вх}}} \times 100 (\%)$$

где

$U_{\text{вых}}$ – значение напряжения, полученное на выходе блока;

$U_{\text{вх}}$ – значение напряжения, подаваемое на вход блока.

Полученные значения погрешности не должны превышать значения, указанного в технической документации.

4.3.3.1.2. Проверка относительной погрешности в диапазоне частот

На вход измерительного блока от генератора подается одинаковое напряжение (3 В для измерительных блоков с диапазоном измерения ± 9 В и 10 В для измерительных блоков с диапазоном измерения ± 30 В) в десяти равномерно расположенных точках диапазона частот, включая верхний и нижний пределы. Выходной сигнал измерительного блока измеряется вольтметром.

Относительную погрешность определяют по формуле:

$$\delta = \frac{U_{\text{вых}} - U_{\text{вх}}}{U_{\text{вх}}} \times 100 \quad (\%)$$

где

$U_{\text{вых}}$ – значение напряжения, полученное на выходе блока;

$U_{\text{вх}}$ – значение напряжения, подаваемое на вход блока.

Полученные значения погрешности не должны превышать значения, указанного в технической документации.

4.3.3.2. Проверка относительной погрешности в режиме спектрального анализа. Проверка проводится аналогично пункту 4.3.3.1.2.

Полученные значения погрешности не должны превышать значения, указанного в технической документации.

4.3.4. Проверка канала измерения удара

Проверку проводят по МИ 112-76 «Методика поверки ударных акселерометров в установках с параметрическим возбуждением».

Полученное значение погрешности не должно превышать значения, указанного в технической документации.

4.4. Проверка канала измерения напряжения

Измерения в режиме постоянного напряжения проводят путем подачи на вход прибора напряжения от источника постоянного напряжения, измерения в режиме переменного напряжения проводят путем подачи на вход прибора напряжения от генератора синусоидальных сигналов на базовой частоте. Проверку проводят в шести равномерно расположенных точках диапазона измерения, включая верхний и нижний пределы. Входной сигнал измеряется вольтметром.

4.4.1. Проверка погрешности

В зависимости от способа нормирования погрешности проверку проводят для относительной или приведенной погрешностей.

4.4.1.1. Относительную погрешность по каналу измерения напряжения определяют по формуле:

$$\delta = \frac{U_{\text{вых}} - U_{\text{вх}}}{U_{\text{вх}}} \times 100 \quad (\%)$$

где

$U_{\text{вых}}$ – значение напряжения анализатора;

$U_{вх}$ – значение напряжения, подаваемое на вход анализатора.

Полученные значения погрешностей не должны превышать значения, указанного в технической документации.

4.4.1.2. Приведенную погрешность по каналу измерения напряжения определяют по формуле:

$$\delta = \frac{U_{вых} - U_{вх}}{U_{вн}} \times 100 \quad (\%)$$

где

$U_{вых}$ – значение напряжения анализатора;

$U_{вх}$ – значение напряжения, подаваемое на вход анализатора

$U_{вн}$ – значение верхнего предела измерения.

Полученные значения погрешностей не должны превышать значения, указанного в технической документации.

4.4.2. Проверка неравномерности амплитудно-частотной характеристики

Проверка неравномерности АЧХ проводится в рабочем диапазоне частот. Измерения проводят на десяти частотах, равномерно расположенных в диапазоне частот, включая верхний и нижний пределы. Измерения проводят при значении переменного напряжения 1 В.

4.4.2.1. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики, выраженной в процентах.

Значение неравномерности амплитудно-частотной характеристики определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{U_i - U_б}{U_б} \cdot 100 \quad (\%)$$

где

U_i – значение напряжения на одной из указанных выше частот;

$U_б$ – значение напряжения на базовой частоте,

Полученные значения неравномерности не должны превышать значения, указанного в технической документации.

4.4.2.2. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики, выраженной в децибелах

Значение неравномерности амплитудно-частотной характеристики определяют по формуле:

$$\gamma = 20 \lg \frac{U_i}{U_б}$$

где

U_i – значение напряжения на одной из указанных выше частот;

$U_б$ – значение напряжения на базовой частоте,

Полученные значения неравномерности не должны превышать значения, указанного в технической документации.

4.5. Проверка основной относительной погрешности канала измерения числа оборотов.

Определение относительной погрешности проводят путем подачи на вход прибора напряжения с амплитудой 1В от генератора с частотой 1Гц, 10Гц, 100Гц, 1кГц, 5кГц, 10 кГц. Значение относительной погрешности определяют по формуле:

$$\delta = \frac{N - (f \times 60)}{(f \times 60)} 100$$

где

N – значение числа оборотов по поверяемому прибору;

f – частота генератора.

Полученные значения погрешности не должны превышать значений, указанных в технической документации.

4.6. Проверка основной относительной погрешности для канала измерения температуры (VIBSCANNER / SMARTSCANNER)

4.6.1. Определение основной относительной погрешности измерения температуры термопарами.

Выбрать пять точек T_i равномерно распределенных по диапазону измеряемой температуры в °С. Найти для соответствующего типа термопар по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 значения термоэдс U_i в мВ соответствующее выбранным T_i . Измерить температуру T_{xc} вблизи места подключения холодных спаев термопар. Найти по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 значения термоэдс U_{xc} в мВ, соответствующие температуре холодного спая T_{xc} . Рассчитать для каждой поверяемой точки в мВ значение $U(T_i) = U_i - U_{xc}$.

Полученные значения напряжения подать на вход прибора.

Основную относительную погрешность определяют по формуле:

$$\delta = \frac{T_{зад} - T_i}{T_{зад}} 100$$

где

$T_{зад}$ – значение температуры по таблицам;

T_i – значение температуры, полученное по прибору;

Полученные значения погрешности не должны превышать значений, указанных в технической документации на прибор.

4.6.2. Определение основной относительной погрешности измерения температуры термосопротивлениями.

Выбрать пять точек T_i равномерно распределенных по диапазону измеряемой температуры в °С. Найти для соответствующего типа термосопротивлений по таблицам ГОСТ 6651-94 значения сопротивлений в Ом для температур T_i .

Подключить сопротивление на вход канала соответствующее T_i .

Основную относительную погрешность измерения определяют по формуле:

$$\delta = \frac{T_n - T_i}{T_i} 100$$

где

T_i – значение выбранной температуры;

T_n – значение температур, полученное на приборе;

Полученные значения погрешности не должны превышать значений, указанных в технической документации на прибор.

4.7. Проверка блока лазерной центровки (для SMARTSCANNER)

4.7.1. Проверка основной относительной погрешности при измерении перемещения.

Проверку основной относительной погрешности проводят при помощи трехкоординатной измерительной машины.

Лазерный источник и приемник излучения размещают на трехкоординатной измерительной машине напротив друг друга на расстоянии примерно 0,5м. При этом лазерный источник должен иметь два перемещения – горизонтальное и вертикальное. Измерения проводят сначала при перемещении лазерного источника в горизонтальном направлении, а затем в вертикальном направлении.

Лазерный источник перемещается в горизонтальном направлении таким образом, чтобы луч лазера попал в центр фотодетектора приемника излучения (нулевое положение). От "нулевого" положения лазерного источника и приемника излучения производится перемещение подвижного лазерного источника в горизонтальном направлении на +/- 5мм с дискретностью 1мм. При этом перемещение измеряется по показаниям дисплея трехкоординатной измерительной машины и поверяемого прибора.

Основную относительную погрешность определяют по формуле

$$\delta = \frac{|S - L|_{\max}}{S} 100(\%),$$

где

S – перемещение лазерного источника по показанию дисплея;

L – значение перемещения, полученное по поверяемому прибору.

Полученное значение основной относительной погрешности не должно превышать указанного в технической документации на модель.

Те же измерения проводятся при перемещении лазерного источника в вертикальном направлении.

4.7.2. Проверка основной относительной погрешности при измерении угла.

Полученное значение основной относительной погрешности не должно превышать указанного в технической документации на модель.

5. Оформление результатов поверки

5.1. На анализаторы, признанные годными при поверке, выдают свидетельство о поверке по форме, установленной в ПР 50.2.006-94.

5.2. Анализаторы, не удовлетворяющие требованиям настоящей рекомендации, к применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин по форме, установленной в ПР 50.2.006-94.

Начальник лаборатории ФГУП «ВНИИМС»



В.Я.Бараш