

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

«27» 12 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

УСТАНОВКИ МОНИТОРИНГА И ЗАЩИТЫ NZD

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 204/3-37-2023

г. Москва
2023 г.

1. Общие положения

Настоящая методика распространяется на установки мониторинга и защиты HZD (далее - установки), изготовленные WUXI HOUDE AUTOMATION METER CO., LTD., Китай и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Принцип работы установки основан на осуществлении непрерывного приема, измерений и преобразования входных аналоговых и дискретных сигналов, поступающих от первичных преобразователей, установленных на объекте измерений, расчете параметров и характеристик с последующим сравнением полученных значений физических величин с установленными пользователем пределами и, при превышении заданных пределов, выдачи управляющих сигналов.

Установки выпускаются в следующих модификациях: HZD-8500D, HZD-8500F и HZD-8500B, которые отличаются техническим исполнением корпуса модулей.

При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемого СИ к:

- Государственному первичному специальному эталону единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела ГЭТ 58-2018;

- Государственному первичному специальному эталону единицы угловой скорости ГЭТ 108-2019;

- Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021;

- Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023;

- Государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014;

- Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется методы прямых и косвенных измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения, утвержденной приказом Росстандарта от 27.12.2018 г. № 2772, метод прямых измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений угловой скорости и частоты вращения, утвержденной приказом Росстандарта от 01.09.2022 г. № 2183, метод прямых измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 и метод косвенных измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, указанные в Приложении А.

Методика поверки допускает возможность проведения поверки средства измерений для меньшего числа измерительных каналов, измеряемых величин и на меньшем числе поддиапазонов измерений и частот с указанием объема выполненной поверки в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и в свидетельстве о поверке.

2. Операции поверки

2.1. При проведении первичной и периодической поверок установок мониторинга и защиты HZD выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик канала измерений частоты вращения	да	да	10.1
Определение метрологических характеристик канала измерений относительной вибрации	да	да	10.2
Определение метрологических характеристик канала измерений абсолютной вибрации	да	да	10.3
Определение метрологических характеристик канала измерений линейного перемещения	да	да	10.4
Определение метрологических характеристик канала измерений температуры	да	да	10.5
Определение метрологических характеристик канала измерений силы постоянного тока	да	да	10.6
Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	да	да	10.7

2.2. При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки дальнейшая поверка не проводится и результаты оформляются в соответствии с п. 11.2.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха: 23 ± 5 °С
- относительная влажность окружающего воздуха до 80%.

3.2 Перед проведением поверки оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

3.3 Средства поверки, вспомогательные средства и поверяемая установка должны иметь защитное заземление.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

4.1. К поверке допускаются лица имеющие необходимые навыки по работе с подобными средствами измерений, включая перечисленные в таблице 2, и ознакомленными с эксплуатационной документацией на установку и данной методикой поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки.

5.1. При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
3	Средство измерений температуры от -10 °С до +60 °С с погрешностью не более ± 1 °С; Средство измерений относительной влажности от 10 % до 95 %, с погрешностью не более ± 3 %.	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
10.1	Тахометрическая установка 2-го разряда по приказу Росстандарта № 2183 от 01.09.2022 с диапазоном частоты вращения от 1 до 60000 об/мин Рабочий эталон единиц времени и частоты пятого разрядов по приказу Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 с диапазоном частоты от 1 до 20000 Гц	Стенд СП-31, рег. № 61681-15; Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360, рег. № 45344-10
10.2	Средства измерений и воспроизведений переменного напряжения в диапазоне значений от 1 мВ до 10 В в диапазоне частот от 6 до 1000 Гц с погрешностью не более 0,1 % Средства измерений и воспроизведений постоянного напряжения в диапазоне значений от -20 до +20 В с погрешностью не более 0,01 %	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360, рег. № 45344-10; Мультиметр цифровой Agilent 34411A, рег. № 33921-07
10.3	Поверочная виброустановка 2-го разряда по приказу Росстандарта № 2772 от 27.12.2018 с диапазоном частот от 10 до 1000 Гц	Виброустановки калибровочные портативные 9100D и 9110D, рег. № 50247-12

Номер пункта поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.4	Средство воспроизведения длины в диапазоне от 0 мм до 50 мм, погрешность $\pm 0,003$ мм Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 в диапазоне измерений поверяемого СИ	Головка микрометрическая цифровая серии 164, рег. № 33793-07; Меры длины концевые плоскопараллельные набор №1 класс 1, рег. № 51838-12
10.5	Рабочий эталон 4-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 в диапазоне измерений поверяемого СИ	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (рег. № 52489-13)
10.6	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 в диапазоне измерений силы постоянного тока от 0 до 20 мА	Калибратор процессов многофункциональный Fluke 726 (рег. № 52221-12)
<p>Примечания:</p> <p>1) Все средства поверки должны быть поверены (иметь действующую запись в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений);</p> <p>2) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим и техническим требованиям;</p>		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.

6.1. К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

6.2. При работе со средствами поверки и поверяемым средством измерений должны быть соблюдены требования безопасности, приведенные в соответствующей эксплуатационной документации.

7. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации, а также отсутствие механических повреждений корпусов, соединительных кабелей и разъемов. В случае обнаружения несоответствия хотя бы по одному из вышеперечисленных требований поверка прекращается.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Все средства измерений должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

8.2. Проверяют условия проведения поверки на соответствие требованиям п. 3.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

Проводят поверку идентификационных данных программного обеспечения (по технической документации фирмы производителя) на соответствие таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Установки мониторинга и защиты HZD-8500B	
Идентификационное наименование ПО	8500B-ZTS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.0
Установки мониторинга и защиты HZD-8500D	
Идентификационное наименование ПО	8500D-ZTS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V2.0
Установки мониторинга и защиты HZD-8500F	
Идентификационное наименование ПО	8500F-ZTS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V2.0

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям

10.1. Определение метрологических характеристик канала измерений частоты вращения.

10.1.1. Определение абсолютной погрешности измерений частоты вращения.

Подключить к соответствующему измерительному каналу первичный преобразователь. Первичный преобразователь закрепить на тахометрической установке.

В установке мониторинга и защиты HZD запрограммировать коэффициент передачи равным 1.

Испытания проводят не менее чем на 8 точках равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая нижний и верхний пределы диапазона измерений частоты вращения. При задании частоты вращения от 5 до 4000 об/мин использовать шестерню в тахометрической установке с одним зубом, при задании от 4000 до 8000 об/мин допускается использовать шестерню с двумя зубьями, а свыше 8000 об/мин допускается использовать шестерню с 60 зубьями.

Для проверки числа оборотов от 1 до 5 об/мин запрограммировать в установке мониторинга и защиты HZD число зубьев равное 60 и использовать шестерню в тахометрической установке с одним зубом.

В каждой задаваемой точке одновременно зафиксировать измеренное значение числа оборотов по испытываемой установке и задаваемое значение частоты вращения по тахометрической установке.

Абсолютную погрешность измерения частоты вращения рассчитать по формуле (1):

$$\Delta = N_{\text{изм}} - N_{\text{зад}}, \text{ об/мин} \quad (1)$$

где $N_{\text{изм}}$ – значение частоты вращения, измеренное установкой, об/мин
 $N_{\text{зад}}$ – заданное значение частоты вращения, об/мин, рассчитанное по формуле

(2):

$$N_{\text{зад}} = \frac{N_{\text{зад инд}}}{n} \cdot N, \text{ об/мин} \quad (2)$$

где $N_{\text{зад инд}}$ – заданное тахометрической установкой значение частоты вращения, об/мин;

N – число зубьев зубчатого колеса тахометрической установки;

n – запрограммированный коэффициент передачи установки.

Установка считается прошедшей поверку по данному пункту методики, если полученные значения абсолютной погрешности измерений частоты вращения не превышает: $\pm(1+0,001 \cdot N)$, где N – заданное значение частоты вращения, об/мин

10.1.2. Определение абсолютной погрешности измерений частоты.

Подключить выход генератора к соответствующему входу канала измерений частоты вращения. При помощи генератора последовательно воспроизводят значения частоты равные 1, 10, 100, 1000, 5000, 10000, 15000 и 20000 Гц.

Измеренные значения частоты фиксируют по встроенному дисплею установки после стабилизации показаний.

Абсолютную погрешность измерения частоты рассчитать по формуле (3):

$$\Delta = F_{\text{изм}} - F_{\text{зад}}, \text{ Гц} \quad (3)$$

где $F_{\text{изм}}$ – значение частоты, измеренное по дисплею установки, Гц;
 $F_{\text{зад}}$ – заданное при помощи генератора значение частоты, Гц.

Установка считается прошедшей поверку по данному пункту методики, если полученные значения абсолютной погрешности измерений частоты не превышают: $\pm(1+0,0005 \cdot F)$, где F – заданное значение частоты, Гц.

10.2. Определение метрологических характеристик канала измерений относительной вибрации.

10.2.1. Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений виброперемещения

Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений виброперемещения проводится при помощи генератора и мультиметра. Задают значение коэффициента преобразования канала измерений относительной вибрации равное 10 мВ/мкм. С генератора последовательно подают на вход соответствующего канала измерений установки и контролируют мультиметром значение синусоидального напряжения, пропорциональное значениям виброперемещения 1, 10, 100, 200, 300, 500 мкм на базовой частоте.

Значение параметров вибрации, соответствующее подаваемому на вход напряжению, определяют по формуле (4):

$$D_{\text{зад}} = \frac{U_{\text{вх}}}{K} \quad (4)$$

где $D_{\text{зад}}$ – значение параметра вибрации (виброускорения, виброскорости, виброперемещения), соответствующее подаваемому на вход напряжению, м/с^2 (мм/с, мкм);

$U_{\text{вх}}$ – значение напряжения, подаваемое с генератора на вход, мВ;

K – значение программируемого коэффициента преобразования, мВ/($\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$) (мВ/($\text{мм} \cdot \text{с}^{-1}$), мВ/мкм).

Измеренные значения виброперемещения фиксируют по встроенному дисплею установки после стабилизации показаний.

Приведенную погрешность определяют по формуле (5):

$$\partial = \frac{D_i - D_{\text{зад}}}{D_{\text{в.п.}} - D_{\text{н.п.}}} \cdot 100, \% \quad (5)$$

где D_i – измеренное значение параметра вибрации (м/с^2 , мм/с, мкм);

$D_{\text{зад}}$ – заданное значение параметра вибрации (м/с^2 , мм/с, мкм);

$D_{\text{в.п.}}$ – верхний предел диапазона измерений установки (м/с^2 , мм/с, мкм);

$D_{н.п.}$ - нижний предел диапазона измерений установки ($м/с^2$, $мм/с$, $мкм$).

Установка считается прошедшей поверку по данному пункту методики, если полученные значения приведенной погрешности не превышают $\pm 1\%$.

10.2.2. Определение неравномерности частотной характеристики в диапазоне частот.

С генератора последовательно подают на вход канала измерений относительной вибрации и контролируют мультиметром значение синусоидального напряжения, пропорциональное постоянному значению виброперемещения 100 мкм на частотах $6, 20, 40, 80, 160, 315, 630, 800$ и 1000 Гц. Измеренные значения виброперемещения фиксируют по встроенному дисплею установки после стабилизации показаний.

Неравномерность частотной характеристики рассчитать по формуле (6):

$$\vartheta = 20 \cdot \log_{10} \frac{D_i}{D_6}, \text{ дБ} \quad (6)$$

где D_i – измеренное значение параметра вибрации на i -той частоте ($м/с^2$, $мм/с$, $мкм$);
 D_6 – измеренное значение параметра вибрации на базовой частоте ($м/с^2$, $мм/с$, $мкм$).

Установка считается прошедшей поверку по данному пункту методики, если полученные значения неравномерности частотной характеристики не превышают ± 3 дБ.

10.2.3. Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений относительного перемещения.

Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений относительного перемещения проводится при помощи генератора и мультиметра. Задают значение коэффициента преобразования канала измерений относительной вибрации равное 10 мВ/мкм . С генератора последовательно подают на вход соответствующего канала измерений установки и контролируют мультиметром значение постоянного напряжения, пропорциональное значениям относительного перемещения равное значениям из диапазона измерений с шагом не более $1/5$ диапазона измерений. Значения относительного перемещения, соответствующее подаваемому на вход напряжению, определяют по формуле (4).

Измеренные значения относительного перемещения фиксируют по встроенному дисплею установки после стабилизации показаний. Приведенную погрешность определяют по формуле (5).

Установка считается прошедшей поверку по данному пункту методики, если полученные значения приведенной к диапазону измерений погрешности измерений относительного перемещения не превышают $\pm 1\%$.

10.3. Определение метрологических характеристик канала измерений абсолютной вибрации.

Первичный преобразователь из состава установки закрепить на вибростоле эталонной виброустановки и подключить к каналу измерений абсолютной вибрации установки.

10.3.1. Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений ускорения, виброскорости и виброперемещения на базовой частоте.

На эталонной виброустановке последовательно задают значения виброускорения (виброскорости, виброперемещения) на базовой частоте 80 Гц не менее чем в пяти точках диапазона измерений, включая верхний и нижний пределы. Измеренные значения виброускорения (виброскорости, виброперемещения) фиксируют по встроенному дисплею установки после стабилизации показаний. Приведенную погрешность определяют по формуле (5).

Установка считается прошедшей поверку по данному пункту методики, если полученные значения приведенной к диапазону измерений погрешности измерений виброускорения, виброскорости и виброперемещения на базовой частоте не превышают $\pm 10\%$.

10.3.2. Определение неравномерности частотной характеристики относительно базовой частоты.

На эталонной виброустановке последовательно воспроизводят постоянное значение виброускорения (виброскорости, виброперемещения) равное 10 м/с^2 (10 мм/с , 10 мкм) на частотах 10, 20, 40, 80, 160, 300, 630 и 1000 Гц. Измеренные значения виброускорения (виброскорости, виброперемещения) фиксируют по встроенному дисплею установки после стабилизации показаний.

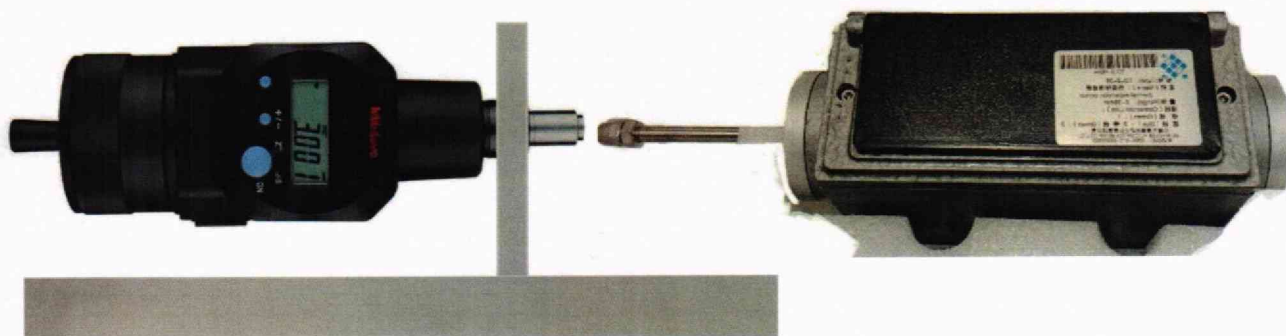
Неравномерность частотной характеристики рассчитать по формуле (6).

Установка считается прошедшей поверку по данному пункту методики, если полученные значения неравномерности частотной характеристики относительно базовой частоты не превышают $\pm 1,2 \text{ дБ}$ в диапазоне частот от 10 до 300 Гц и $\pm 3 \text{ дБ}$ в диапазоне частот от 10 до 1000 Гц.

10.4. Определение метрологических характеристик канала измерений линейного перемещения.

10.4.1. Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений перемещения с датчиком теплового расширения TD-2.

Испытания проводят при помощи головки микрометрической цифровой. Собрать схему согласно рисунку 1.



Головка микрометрическая цифровая
TD-2

Датчик теплового расширения

Рисунок 1 – Схема поверки модулей измерений линейного перемещения с датчиком теплового расширения TD-2

Датчик TD-2 подключить к каналу измерений линейного перемещения. Полностью закрутить микровинт головки микрометрической цифровой и обнулить ее показания. Упереть в микровинт микрометрической головки шток датчика теплового расширения TD-2 так, чтобы на индикаторе был отображен 0.

С помощью микровинта микрометрической головки задать не менее десяти точек диапазона измерений линейного перемещения, регистрируя заданные значения перемещения по цифровому индикатору микрометрической головки, а измеренные значения по встроенному дисплею установки.

Основную приведенную к диапазону измерений погрешности измерений перемещения рассчитывают по формуле (10):

$$\partial = \frac{D_{и} - D_{д}}{D_{в.п.}} \cdot 100, \% \quad (7)$$

где:

$D_{д}$ – задаваемое значение перемещения по головке микрометрической цифровой, мм;

$D_{и}$ – значение перемещения, измеренное установкой, мм;

$D_{в.п.}$ – верхний предел диапазона измерений, мм

Установка считается прошедшей поверку по данному пункту методики, если полученные значения приведенной к диапазону измерений погрешности измерений перемещения не превышают ± 1 %.

10.4.2. Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений перемещения с преобразователем перемещения НТД.

Испытания проводят при помощи мер конечных длины. Преобразователь перемещения НТД подключить к каналу измерений линейного перемещения установки. Задвинуть шток преобразователя перемещения НТД и зафиксировать измеренное значение по встроенному дисплею установки. Выдвинуть шток преобразователя перемещения НТД по приложенной мере концевой. И зафиксировать измеренное значение по встроенному дисплею установки. Таким образом, при помощи конечных мер длины, задать не менее 10 точек диапазона измерений перемещения установки включая верхние и нижние границы диапазона измерений.

Основную приведенную погрешность измерения линейного перемещения рассчитывают по формуле (8):

$$\partial = \frac{D_{и} - D_{д}}{D_{в.п.}} \cdot 100, \% \quad (8)$$

где:

$D_{д}$ – задаваемое значение перемещения по мерам длины концевым, мм;

$D_{и}$ – значение перемещения, измеренное установкой, мм;

$D_{в.п.}$ – верхний предел диапазона измерений, мм

Установка считается прошедшей поверку по данному пункту методики, если полученные значения приведенной к диапазону измерений погрешности измерений перемещения не превышают ± 1 %.

10.5. Определение метрологических характеристик канала измерений температуры.

Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры проводится на пяти значениях диапазона входного сигнала (контрольных точках): на краях рабочего диапазона, а также в точках 25 %, 50 %, 75 % рабочего диапазона измерений. В случае необходимости допускается выбирать иные точки диапазона, но не отличающиеся от рекомендуемых, более чем на 5 %.

Проверяемый канал настраивают на тип НСХ «Pt100» и подключают к калибратору.

С калибратора многофункционального воспроизводят значение нормированного сигнала, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типом НСХ по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751)). После стабилизации показаний снимают их со встроенного дисплея установки.

Повторяют операции для остальных контрольных точек.

Абсолютную погрешность измерений температуры рассчитывают по формуле (9):

$$\Delta_t = t_i - t_3, ^\circ\text{C} \quad (9)$$

где t_i – значение температуры, измеренное установкой, $^\circ\text{C}$;

t_3 – значение сопротивления в температурном эквиваленте, заданное калибратором с учетом компенсации температуры холодного спая (при необходимости), $^\circ\text{C}$.

Установка считается прошедшей поверку по данному пункту, если полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры не превышают ± 4 $^\circ\text{C}$.

10.6. Определение метрологических характеристик канала измерений силы постоянного тока.

Погрешность определяют в пяти контрольных точках, находящихся внутри диапазона измерений, включая нижний и верхний пределы (4; 8; 12; 16 и 20 мА).

Подключают калибратор многофункциональный к соответствующим клеммам канала измерений силы постоянного тока установки (в соответствии с руководством по эксплуатации).

С эталонного прибора воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке. После стабилизации показаний, снимают их со встроенного дисплея установки. Повторяют операции для остальных контрольных точек.

Рассчитывают основную абсолютную погрешность (δ_I , %) для каждой испытываемой точки по формуле (10):

$$\delta_I = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{зад}}}{16} \cdot 100, \% \quad (10)$$

где: $I_{\text{зад}}$ – значение силы постоянного тока, воспроизводимое эталонным прибором, мА;

$I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное установкой, мА.

Установка считается прошедшей поверку по данному пункту методики, если полученные значения приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы постоянного тока не превышают ± 1 %.

10.7 Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям

Установка считается пригодной к применению (соответствующим метрологическим требованиям) если она прошла поверку по каждому пункту данной методики и полученные метрологические характеристики не превышают допустимых значений, указанных в приложении А.

10. Оформление результатов поверки

10.1. Установка, прошедшая поверку с положительным результатом, признается пригодной и допускается к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений.

10.2. При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ на установку оформляется извещение о непригодности к применению.

10.3. При проведении поверки в сокращенном объеме обязательно должен указываться объем проведенной поверки.

10.4. Результаты поверки установки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник отдела 204
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Г. Волченко

Начальник отдела 207
ФГБУ «ВНИИМС»



А.А. Игнатов

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Канал измерений частоты вращения	
Максимальный диапазон измерений частоты вращения, об/мин	от 1 до 60000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения, об/мин	$\pm(1+0,001 \cdot N^{(1)})$
Максимальный диапазон измерений частоты, Гц	от 1 до 20000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты, Гц	$\pm(1+0,0005 \cdot F^{(2)})$
Канал измерений относительной вибрации	
Диапазон измерений размаха виброперемещения, мкм	от 1 до 500
Диапазон рабочих частот, Гц	от 6 до 1000
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений виброперемещения на базовой частоте, %	± 1
Неравномерность частотной характеристики в диапазоне рабочих частот, дБ	± 3
Диапазон измерений относительного перемещения, мм	от -0,5 до 0,5 от -1 до 1 от -2 до 2 от -4 до 4 от -6 до 6
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений относительного перемещения, %	± 1
Канал измерений абсолютной вибрации	
Диапазон измерений амплитудного значения виброускорения, м/с ²	от 1 до 490 от 1 до 98
Диапазон измерений СКЗ виброскорости, мм/с	от 1 до 50 от 1 до 20 от 1 до 10
Диапазон измерений размаха виброперемещения, мкм	от 1 до 500
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений виброускорения, виброскорости и виброперемещения на базовой частоте, %	± 10
Диапазон рабочих частот, Гц: - виброускорение - виброскорость - виброперемещение	от 10 до 10000 от 10 до 1000 от 10 до 1000
Неравномерность частотной характеристики относительно базовой частоты, дБ - в диапазоне от 10 до 300 Гц - в диапазоне от 10 до 1000 Гц	$\pm 1,2$ ± 3

Продолжение таблицы А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Канал измерений линейного перемещения	
Максимальный диапазон измерений перемещения с датчиком TD-2, мм	от 0 до 50
Максимальный диапазон измерений перемещения с преобразователем НТД, мм	от 0 до 300
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений перемещения, %	±1
Канал измерений температуры	
Максимальный диапазон измерений температуры при работе с термопреобразователями сопротивления с НСХ типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009, °С	от -200 до +600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±4
Канал измерений силы постоянного тока	
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы постоянного тока, %	±1
Дополнительная погрешность измерений от изменений температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в рабочих условиях эксплуатации для всех каналов измерений (кроме канала измерений температуры), %/°С.	±0,05
Примечание: (1) - N – частота вращения, об/мин (2) - F – частота, Гц	