



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



С.А. Денисенко

2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ИЗМЕРИТЕЛИ ВИБРАЦИИ HZD-D/S-Y

Методика поверки

РТ-МП-229-204-2026

г. Москва

2026 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на измерители вибрации HZD-D/S-Y (далее – измерители) производства «Wuxi Houde Automation Meter Co., Ltd.» Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость:

- к Государственному первичному специальному эталону единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела (ГЭТ 58-2018).

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод косвенных измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2018 г. № 2772.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	HZD-D/S-Y	HZD-D/S-Y2
Диапазоны измерений значений виброускорения (пик), м/с^2	-	от 0 до 10 от 0 до 12,7 от 0 до 20 от 0 до 25,4 от 0 до 50
Диапазоны измерений значений виброскорости (СКЗ), мм/с	от 0 до 10 от 0 до 12,7 от 0 до 20 от 0 до 25,4 от 0 до 50	
Диапазоны измерений значений виброперемещения (пик-пик), мкм	от 0 до 100 от 0 до 127 от 0 до 200 от 0 до 254 от 0 до 500	-
Диапазон рабочих частот, Гц	от 5 до 1000	
Коэффициент преобразования подключаемых преобразователей: - $\text{мВ}/(\text{мм} \cdot \text{с}^{-1})$ - $\text{мВ}/(\text{м} \cdot \text{с}^{-2})$	20	10,2
Пределы основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации на базовой частоте 80 Гц, %	± 2	± 2
Неравномерность частотной характеристики при измерении параметров вибрации, дБ	± 3	± 3
Диапазон выходного тока, мА	от 4 до 20	
Пределы основной приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования параметров вибрации в значения силы постоянного тока на базовой частоте 80 Гц, %	± 2	
Неравномерность частотной характеристики при преобразовании параметров вибрации в значения силы постоянного тока, дБ	± 3	± 3

Методика поверки допускает возможность проведения поверки для меньшего числа измерительных каналов.

2. Перечень операций поверки средства измерения

2.1. При проведении первичной и периодической поверок измерителей выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Требования к условию проведения поверки	6	да	да
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	нет
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	10	-	-
Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации на базовой частоте 80 Гц	10.1	да	да
Определение неравномерности частотной характеристики при измерении параметров вибрации	10.2	да	да
Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования параметров вибрации в значения силы постоянного тока на базовой частоте 80 Гц	10.3	да	да
Определение неравномерности частотной характеристики при преобразовании параметров вибрации в значения силы постоянного тока	10.4	да	да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.	10.5	да	да
Оформление результатов поверки	11	да	да

2.2. При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки, дальнейшая поверка не проводится и результаты оформляются в соответствии с п. 11.2, 11.3.

3. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки необходимо применять основные средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
6. Требования к условиям проведения поверки	Средства измерений температуры от +15 °С до +25 °С с погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности до 80 %, с погрешностью не более ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
10.1. Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации на базовой частоте 80 Гц	Средства воспроизведения переменного напряжения. Диапазон напряжений от 20 мкВ до 10 В, диапазон частот от 5 Гц до 1 кГц, погрешность установки частоты не более $25 \cdot 10^{-6}$ Г; Погрешность установки уровня ± 1 %. Рабочий эталон 2-го разряда по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 в диапазоне измерений от 4 до 20 мА	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS 360 (рег. № 45344-10) Мультиметр цифровой Agilent 34411A (рег. № 33921-07)
10.2. Определение неравномерности частотной характеристики при измерении параметров вибрации	Средства воспроизведения переменного напряжения. Диапазон напряжений от 20 мкВ до 10 В, диапазон частот от 5 Гц до 1 кГц, погрешность установки частоты не более $25 \cdot 10^{-6}$ Г; Погрешность установки уровня ± 1 %. Рабочий эталон 2-го разряда по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 в диапазоне измерений от 4 до 20 мА	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS 360 (рег. № 45344-10) Мультиметр цифровой Agilent 34411A (рег. № 33921-07)
10.3. Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования параметров вибрации в значения силы постоянного тока на базовой частоте 80 Гц	Средства воспроизведения переменного напряжения. Диапазон напряжений от 20 мкВ до 10 В, диапазон частот от 5 Гц до 1 кГц, погрешность установки частоты не более $25 \cdot 10^{-6}$ Г; Погрешность установки уровня ± 1 %. Рабочий эталон 2-го разряда по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 в диапазоне измерений от 4 до 20 мА	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS 360 (рег. № 45344-10) Мультиметр цифровой Agilent 34411A (рег. № 33921-07)

10.4. Определение неравномерности частотной характеристики при преобразовании параметров вибрации в значения силы постоянного тока	Средства воспроизведения переменного напряжения. Диапазон напряжений от 20 мкВ до 10 В, диапазон частот от 5 Гц до 1 кГц, погрешность установки частоты не более $25 \cdot 10^{-6}$ Г; Погрешность установки уровня ± 1 %. Рабочий эталон 2-го разряда по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 в диапазоне измерений от 4 до 20 мА	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS 360 (рег. № 45344-10) Мультиметр цифровой Agilent 34411A (рег. № 33921-07)
Примечания: 1. Эталоны и средства измерений, применяемые в качестве эталонов, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование - аттестовано. 2. Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.		

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К поверке допускаются лица имеющие необходимые навыки по работе с подобными средствами измерений, включая перечисленные в таблице 3, и ознакомленные с эксплуатационной документацией на поверяемое средство измерения и данной методикой поверки.

5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные в ГОСТ 12.1.019-2017 и эксплуатационной документации изготовителя.

6. Требования к условиям проведения поверки

6.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха: 20 ± 5 °С
- относительная влажность окружающего воздуха до 80%.

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

6.3. Средства поверки и вспомогательные средства должны иметь защитное заземление.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа, комплектности и маркировки, а также отсутствие механических повреждений корпусов, соединительных кабелей и разъемов.

7.2. В случае несоответствия хотя бы одному из выше указанных требований, измеритель считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Проверяют работоспособность измерителя в соответствии с эксплуатационной документацией.

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

8.3. Проверяют условия проведения поверки на соответствие требованиям п. 6.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводится в следующей последовательности:

- включить измеритель;
- определить идентификационные данные ПО.

Результат считается положительным, если наименование и номер версии ПО соответствуют идентификационным данным ПО, представленных в описании типа.

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

10.1. Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации на базовой частоте 80 Гц.

Подключить выход генератора к соответствующим клеммам канала «1» измерителя в соответствии с руководством по эксплуатации.

На частоте 80 Гц воспроизвести переменное напряжение синусоидальной формы, соответствующее 10 %, 25 %, 50 %, 75 % и 90 % диапазона измерений канала.

Значение задаваемого напряжения рассчитать по формуле

$$U_3 = a_3 \cdot K_n, \text{ мВ}, \quad (1)$$

где a_3 – значение задаваемого параметра вибрации (виброускорение, виброскорость или виброперемещение), м/с² (мм/с или мкм);

K_n – значение коэффициента преобразования датчика, на который настроен канал измерений.

Рассчитать основную приведенную к диапазону измерений погрешность измерений параметра вибрации для каждой испытываемой точки по формуле

$$\gamma = \frac{a_{\text{изм}} - a_3}{a_{\text{max}} - a_{\text{min}}} \cdot 100, \%, \quad (2)$$

где $a_{\text{изм}}$ – показания испытываемого измерителя, м/с² (мм/с или мкм);

a_{max} – максимальное значение диапазона измерений параметра вибрации, м/с² (мм/с или мкм);

a_{min} – минимальное значение диапазона измерений параметра вибрации, м/с² (мм/с или мкм).

Повторить измерения для канала «2».

10.2. Определение неравномерности частотной характеристики при измерении параметров вибрации.

Установить на генераторе значение выходного напряжения, соответствующее середине диапазона измерений канала измерителя. Изменяя значение частоты выходного сигнала, измерить выходное значение измеряемого параметра вибрации на частотах, равных 5 Гц, 80 Гц, 500 Гц, 640 Гц и 1000 Гц.

Неравномерность частотной характеристики при измерении параметров вибрации определяют по формуле

$$\gamma = 20Lg \frac{a_{\text{изм}}}{a_6}, \text{ дБ}, \quad (3)$$

где a_6 –показания испытываемого измерителя на базовой частоте, м/с² (мм/с или мкм).

Повторить измерения для канала «2».

10.3. Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования параметров вибрации в значения силы постоянного тока на базовой частоте 80 Гц.

Подключить выход генератора к соответствующим клеммам канала «1» измерителя в соответствии с руководством по эксплуатации.

Подключить мультиметр к выходным клеммам постоянного тока канала «1».

Повторить измерения, описанные в п.10.1, контролируя значения выходного тока по экрану мультиметра.

Рассчитать основную приведенную к диапазону измерений погрешность формирования выходного сигнала для каждой испытываемой точки по формуле

$$\delta = \frac{I_{изм} - I_3}{I_{max} - I_{min}} \cdot 100, \% \quad (4)$$

где $I_{изм}$ – измеренное значение силы постоянного тока, мА;

I_{max} – максимальное значение диапазона измерений силы постоянного тока, мА;

I_{min} – минимальное значение диапазона измерений силы постоянного тока, мА;

I_3 – заданное значение силы постоянного тока, мА, рассчитанное по формуле

$$I_3 = I_{min} + \frac{I_{max} - I_{min}}{a_{max} - a_{min}} \cdot a_3, \text{ мА}, \quad (5)$$

10.4. Определение неравномерности частотной характеристики при преобразовании параметров вибрации в значения силы постоянного тока.

Подключить выход генератора к соответствующим клеммам канала «1» измерителя в соответствии с руководством по эксплуатации.

Подключить мультиметр к выходным клеммам постоянного тока канала «1».

Повторить измерения, описанные в п.10.2, контролируя значения выходного тока по экрану мультиметра.

Неравномерность частотной характеристики при преобразовании параметров вибрации в значения силы постоянного тока определяют по формуле

$$\gamma = 20Lg \frac{I_{изм}}{I_6}, \text{ дБ}, \quad (3)$$

где I_6 –показания испытываемого измерителя на базовой частоте, мА.

Повторить измерения для канала «2».

10.5. Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям.

Измеритель считается пригодным к применению (соответствующим метрологическим требованиям), если он соответствует требованиям каждого пункта данной методики поверки, значения полученных метрологических характеристик не превышают значений, указанных в таблице 1.

11. Оформление результатов поверки

11.1. Измеритель, прошедший поверку с положительным результатом, признается пригодным и допускается к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений.

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

11.3. Результаты поверки измерителя передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.4. Периодическая поверка в сокращенном объеме проводится на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, оформленного в произвольной форме. Сведения об объеме проведенной поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.5. Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

11.6. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Начальник отдела 204
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



А.Г. Волченко