



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



19 февраля 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ВИБРАЦИИ HD-7230

Методика поверки

РТ-МП-226-204-2026

г. Москва

2026 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи вибрации HD-7230 (далее – преобразователи) 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);

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

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых 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, метод прямых измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 г. № 2091.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	HD-7230-A1, HD-7230-A2, HD-7230-A3, HD-7230-A4	HD-7230-A5
Диапазоны измерений значений виброускорения (пик), m/s^2 ¹⁾	от 0,1 до 19,6 от 0,1 до 49 от 0,1 до 98 от 0,1 до 196 от 0,1 до 392	-
Диапазоны измерений значений виброскорости (СКЗ), mm/s ¹⁾	от 0,1 до 10 от 0,1 до 12,7 от 0,1 до 20 от 0,1 до 25 от 0,1 до 25,4 от 0,1 до 50	от 0,1 до 10 от 0,1 до 20 от 0,1 до 50
Диапазон рабочих частот при измерении виброускорения, Гц	от 5 до 1000	-
Диапазон рабочих частот при измерении виброскорости, Гц	от 10 до 1000	от 10 до 500
Диапазон выходного тока, мА	от 4 до 20	
Пределы основной приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования параметров вибрации в значения силы постоянного тока, %	±5	±8
Номинальное значение коэффициента преобразования на базовой частоте 80 Гц для прямого выхода динамического сигнала, $\text{mV}/(\text{m} \cdot \text{s}^{-2})$	10,2	-
Пределы допускаемого отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения на базовой частоте 80 Гц, %	±10	-
Пределы основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации для прямого выхода динамического сигнала, %	±10	-

1) Диапазон измерений указан на корпусе преобразователя

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

2. Перечень операций поверки средства измерения

2.1. При проведении первичной и периодической поверок контроллеров 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
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	9	-	-
Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования параметров вибрации в значения силы постоянного тока	9.1	да	да
Определение номинального значения коэффициента преобразования на базовой частоте 80 Гц и отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения для прямого выхода динамического сигнала	9.2	да	да
Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации для прямого выхода динамического сигнала	9.3	да	да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.	9.4	да	да
Оформление результатов поверки	10	да	да

2.2. При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки, дальнейшая поверка не проводится и результаты оформляются в соответствии с п. 10.2, 10.3.

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 -10 °С до +60 °С с погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности от 10 % до 95 %, с погрешностью не более ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
9.1. Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования параметров вибрации в значения силы постоянного тока	Поверочная виброустановка 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772: в диапазоне частот от 5 до 1000 Гц, виброскорости от 0,1 до 50 мм/с, виброускорения от 0,1 до 392 м/с ² 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	Установка для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей 9155, (рег. № 68875-17) Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03)
9.2. Определение номинального значения коэффициента преобразования на базовой частоте 80 Гц и отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения для прямого выхода динамического сигнала	Поверочная виброустановка 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772: в диапазоне частот от 5 до 1000 Гц, виброскорости от 0,1 до 50 мм/с, виброускорения от 0,1 до 392 м/с ² Рабочий эталон 2 разряда по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1706 от 18.08.2023 г. (в диапазоне от $3 \cdot 10^{-6}$ В до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ Гц до 10 МГц)	Установка для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей 9155, (рег. № 68875-17) Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03)
9.3. Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации для прямого выхода динамического сигнала	Поверочная виброустановка 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772: в диапазоне частот от 5 до 1000 Гц, виброскорости от 0,1 до 50 мм/с, виброускорения от 0,1 до 392 м/с ² Рабочий эталон 2 разряда по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1706 от 18.08.2023 г. (в диапазоне от $3 \cdot 10^{-6}$ В до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ Гц до 10 МГц)	Установка для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей 9155, (рег. № 68875-17) Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03)

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, преобразователь считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Проверяют работоспособность преобразователя 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. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1. Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования параметров вибрации в значения силы постоянного тока.

Установить преобразователь на виброустановку таким образом, чтобы направление оси чувствительности преобразователя совпадало с направлением колебаний вибростол виброустановки. К выходным контактам преобразователя подключить мультиметр в режиме измерений силы постоянного тока.

С помощью эталонной виброустановки задать не менее пяти значений виброскорости (или виброускорения, в зависимости от исполнения), включая минимальное и максимальное

значения диапазона измерений виброскорости (или виброускорения, в зависимости от исполнения), на пяти частотах, равномерно распределенных в диапазоне рабочих частот, включая минимальное и максимальное значения диапазона и определить выходное значение силы постоянного тока поверяемого преобразователя.

Основную приведенную к диапазону измерений погрешность преобразования параметров вибрации в значения силы постоянного тока определить по формуле

$$\delta_H = \frac{I_{изм} - I_{зад}}{I_{max} - I_{min}} \cdot 100, (\%), \quad (1)$$

где $I_{изм}$ – измеренное мультиметром значение силы постоянного тока, мА;
 I_{max} – максимальное значение диапазона выходного постоянного тока, мА;
 I_{min} – минимальное значение диапазона выходного постоянного тока, мА;
 $I_{зад}$ – заданное значение силы постоянного тока, мА, рассчитанное по формуле

$$I_{зад} = \frac{I_{max} - I_{min}}{a_{max} - a_{min}} \cdot a_{зад} + I_{min}, (\text{мА}), \quad (2)$$

где a_{max} – максимальное значение диапазона измерений параметра вибрации, м/с² (мм/с);
 a_{min} – минимальное значение диапазона измерений параметра вибрации, м/с² (мм/с);
 $a_{зад}$ – заданное значение параметра вибрации, м/с² (мм/с).

9.2. Определение номинального значения коэффициента преобразования на базовой частоте 80 Гц и отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения для прямого выхода динамического сигнала.

С помощью эталонной виброустановки задать значение виброускорения (виброскорости, в зависимости от исполнения), равное 10 м/с² (5 мм/с) на базовой частоте и определить коэффициент преобразования поверяемого преобразователя. При отсутствии возможности эталонной виброустановки определить коэффициент преобразования поверяемого преобразователя в автоматическом режиме, с помощью мультиметра измерить значения выходного сигнала преобразователя и определить значение коэффициента преобразования по формуле

$$K_d = \frac{U_{изм}}{a_{зад}}, (\text{мВ}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2}) \text{ или } \text{мВ}/(\text{мм}\cdot\text{с}^{-1})), \quad (3)$$

где $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения на выходе преобразователя, мВ;
 $a_{зад}$ – заданное значение виброускорения (виброскорости), мВ/(м·с²) (мВ/(мм·с¹)).

Отклонение действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения определяют по формуле

$$\delta_K = \frac{K_d - K_H}{K_H} \cdot 100, (\%), \quad (4)$$

где K_H – номинальное значение коэффициента преобразования;
 K_d – измеренное значение коэффициента преобразования на базовой частоте.

9.3. Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации для прямого выхода динамического сигнала.

С помощью эталонной виброустановки задать не менее пяти значений виброускорения (или виброскорости, в зависимости от исполнения), включая минимальное и максимальное значения диапазона измерений, на пяти частотах, равномерно распределенных в диапазоне рабочих частот, включая минимальное и максимальное значения диапазона измерений.

Рассчитать измеренное значение виброускорения по формуле (5), а измеренное значение виброскорости по формуле (6)

$$a_{\text{изм}} = \frac{U_{\text{изм}}}{K_d}, (\text{М/с}^2), \quad (5)$$

$$a_{\text{изм}} = \frac{U_{\text{изм}}}{K_d \cdot 2 \cdot \pi \cdot f}, (\text{мм} \cdot \text{с}^{-1}), \quad (6)$$

где f – заданная частота колебаний виброустановки.

Основную приведенную к диапазону измерений погрешность измерений параметров вибрации для прямого выхода динамического сигнала определить по формуле

$$\delta_{\text{н}} = \frac{a_{\text{изм}} - a_{\text{зад}}}{a_{\text{max}} - a_{\text{min}}} \cdot 100, (\%) \quad (7)$$

9.4. Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям.

Преобразователь 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.

10. Оформление результатов поверки

10.1. Преобразователь, прошедший поверку с положительным результатом, признается пригодным и допускается к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего ее 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 преобразователь оформляется извещение о непригодности к применению.

10.3. Результаты поверки преобразователя передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

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

10.5. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Начальник отдела 204
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



А.Г. Волченко