ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»

_____ С.А. Денисенко

М.П.

«18» ____08____ 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРИБОРЫ ВИБРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ «ЯШМА»

Методика поверки

с изменением № 2

МП 204/3-11-2024

г. Москва

2026 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на приборы виброизмерительные «ЯШМА» (далее – приборы) производства ООО «ДИАМЕХ 2000», г. Москва и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость:

- к Государственному первичному специальному эталону единиц длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела ГЭТ 58-2018 согласно Приказа Росстандарта № 2772 от 27.12.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

- к Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022 согласно Приказа Росстандарта № 2183 от 01.09.2022 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений угловой скорости и частоты вращения».

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений в соответствии с Приказом Росстандарта № 2772 от 27.12.2018 г. и метод прямых измерений в соответствии с Приказом Росстандарта № 2183 от 01.09.2022.

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

Методика поверки допускает возможность проведения поверки меньшего количества измерительных каналов средства измерений для меньшего числа измеряемых величин и (или) диапазонов частот. (Примечание: Возможность поверки СИ на меньшем числе поддиапазонов амплитуд и частот не распространяется на проведение поверки на территории Республики Беларусь)

Раздел «Общие положения» (Измененная редакция, Изм. № 1)

Таблица 1

Наименование характеристики	Значения
Канал измерения вибрации	
Диапазон измерений СКЗ виброускорения, м/с^2 (дБ отн. $3 \cdot 10^{-4}$ м/с^2)	от 1,0 до 100 (от 70,5 до 110,5)
Диапазон измерений СКЗ виброскорости, мм/с (дБ отн. $5 \cdot 10^{-5}$ мм/с)	от 0,1 до 14,1 (от 66 до 109)
Диапазоны рабочих частот при измерении, Гц: - виброускорения - виброскорости	 от 20 до 10000 от 50 до 300 от 300 до 1800 от 1800 до 10000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений виброускорения на базовой частоте 160 Гц и виброскорости на базовых частотах 160, 640 и 2560 Гц в нормальных условиях измерений, дБ	±1
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) относительно базовых частот в диапазонах рабочих частот от 1,2·Fн до 0,8·Fв (где Fв и Fн - соответственно, верхний и нижний пределы диапазонов рабочих частот), дБ, не более	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений виброускорения и виброскорости в рабочем диапазоне температур окружающей среды, дБ	±1,5

Канал измерения частоты вращения	
Диапазон измерений частоты вращения, Гц (об/мин)	от 10 до 30 (от 600 до 1800)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты вращения в диапазоне рабочих температур окружающей среды, %	от -2 до +1

2 Операции поверки

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

Таблица 2

Наименование операции поверки	Номер раздела МП	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверки
1	**2**	**3**	**4**
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение основной абсолютной погрешности измерений виброускорения на базовой частоте 160 Гц	10.1	да	да
Определение основной абсолютной погрешности измерений виброскорости на базовых частотах 160, 640 и 2560 Гц	10.2	да	да
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ)	10.3	да	да
Определение относительной погрешности измерений частоты вращения	10.4	да	да
Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	10.5	да	да

Таблица 1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

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: от +15 до +25 °С
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 %.

3.1 (Измененная редакция, Изм. № 2)

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

3.3 Средства поверки, вспомогательные средства и поверяемый прибор 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 3, и ознакомленными с эксплуатационной документацией на приборы 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 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**
8.3	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
10.1-10.3	Поверочная виброустановка 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772 с диапазонами частот от 20 до 10000 Гц, виброускорения от 1 до 100 м/с^2, виброскорости от 0,1 до 14,1 мм/с	Виброустановки калибровочные портативные моделей 9100D и 9110D (рег. № 50247-12)
10.4	Рабочий эталон единиц времени и частоты пятого разряда по Приказу Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 с диапазоном частот от 10 до 30 Гц	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 (рег. № 45344-10)
Примечания: 1) Все средства поверки должны быть поверены (иметь запись в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений); 2) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим и техническим требованиям; 3) Соотношение доверительных границ погрешности рабочего эталона и доверительных границ основной относительной погрешности средств измерений в одинаковых частотных диапазонах должно быть не более 0,5.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

6.2 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», указаниями по безопасности эксплуатации эталонов, средств измерений и оборудования, изложенными в паспортах и руководствах по эксплуатации.

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Проверяют работоспособность прибора 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. 3.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения в меню «Настройка прибора» раздел «Найденное оборудование» на соответствие таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	StandDiag.exe update_yashma_ver_2_11.svy
Номер версии (идентификационный номер) ПО: - метрологически значимое ПО - метрологически незначимое ПО	 1.58 не ниже 2.11
Цифровой идентификатор ПО: - метрологически значимое ПО - метрологически незначимое ПО	 AD32F5691 E15D3713

Таблица 4 (Измененная редакция, Изм. № 2)

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям

10.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений виброускорения на базовой частоте 160 Гц.

С помощью эталонной виброустановки на базовой частоте 160 Гц задают СКЗ виброускорения ($А_{зад.}$) равное 1; 5; 10; 20; 50; 100 м/с^2 (70,5; 84,4; 90,5; 96,5; 104,4; 110,5 дБ отн. $3 \cdot 10^{-4}$ м/с^2). Измерения производят при выбранном диапазоне частот Fн…Fв – 20…10000 Гц. На дисплее прибора считывают показания измеренного значения виброускорения ($А_{изм.}$).

Вычисляют основную абсолютную погрешность измерений виброускорения на базовой частоте 160 Гц по формуле:

$$\Delta_A = A_{изм.} - A_{зад.}, \text{ дБ} \qquad (1)$$

Прибор считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученные значения основной абсолютной погрешности измерений виброускорения на базовой частоте 160 Гц не превышают ±1 дБ.

10.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

10.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений виброскорости на базовых частотах 160, 640 и 2560 Гц.

С помощью эталонной виброустановки на базовых частотах 160, 640 и 2560 Гц (соответствующих выбранному диапазону частот 50...300 Гц, 300...1800 Гц, 1800...10 000 Гц) задают СКЗ виброскорости ($V_{зад.}$) равное 0,1; 0,2; 0,5; 1; 5; 10; 14,1 мм/с (66; 72; 80; 86; 100; 106; 109 дБ отн. $5 \cdot 10^{-5}$ мм/с).

Среднеквадратические значения виброускорения, необходимые для задания соответствующих значений виброскорости, выбирают, руководствуясь значениями, приведенными в таблице 5. На дисплее прибора считывают показания измеренного значения виброскорости ($V_{изм.}$).

Таблица 5 – Определение абсолютной погрешности измерений виброскорости на базовых частотах

$V_{зад.}$, мм/с	0,1	0,2	0,5	1	5	10	14,1
$V_{зад.}$, дБ	66	72	80	86	100	106	109
$A_{зад.}$ (160 Гц) (м/с^2)	0,1	0,2	0,5	1	5	10	14,1
$A_{зад.}$ (640 Гц) (м/с^2)	0,4	0,8	2	4	20	40	56,4
$A_{зад.}$ (2560 Гц) (м/с^2)	1,6	3,2	8	16	80		

Таблица 5 (Измененная редакция, Изм. № 1)

Вычисляют основную абсолютную погрешность измерений виброскорости по формуле:

$$\Delta_V = V_{изм.} - V_{зад.}, \text{ дБ} \qquad (2)$$

Прибор считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученные значения основной абсолютной погрешности измерений виброскорости на базовых частотах 160, 640 и 2560 Гц не превышают ±1 дБ.

10.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

10.3 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ).

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики определяют для каждого диапазона рабочих частот в диапазоне от $1,2 \cdot F_н$ до $0,8 \cdot F_в$, где $F_н$ и $F_в$ - соответственно, нижний и верхний пределы диапазонов рабочих частот.

С помощью эталонной виброустановки задают СКЗ виброускорения ($A_{зад.}$) равное 10 м/с^2 на частотах в соответствии с таблицей 6. На дисплее прибора считывают показания измеренного значения виброускорения ($A_{изм.}$).

Таблица 6 – Определение АЧХ измерений виброускорения

f, Гц	24	60	160	240	360	1280	2160	5120	8000
ai зад, м/с^2	10								
ai зад, дБ	90,5								
ai изм, дБ									
Δa, дБ									

Вычисляют неравномерность АЧХ прибора при измерении СКЗ виброускорения по формуле:

$$\gamma_A = A_{изм.} - A_{160}, \text{ дБ} \qquad (3)$$

Для режима измерений виброскорости на эталонной виброустановке задают значения СКЗ виброскорости ($V_{зад.}$) по таблицам 7-9, которые соответствуют диапазонам частот 50…300 Гц, 300…1800 Гц и 1800…10 000 Гц.

Таблица 7 – Определение АЧХ измерений виброскорости в диапазоне частот от 50 до 300 Гц

f, Гц	60	80	100	160	240
ai зад, м/с^2	3,75	5	6,25	10	15
Vi зад, мм/с	10	10	10	10	10
Vi зад, дБ	106				
Vi изм, дБ					
ΔV, дБ					

Таблица 8 – Определение АЧХ измерений виброскорости в диапазоне частот от 300 до 1800 Гц

f, Гц	360	640	1000	1280	1440
ai зад, м/с^2	20,7	40,2	62,8	80	82,8
Vi зад, мм/с	10	10	10	10	10
Vi зад, дБ	106				
Vi изм, дБ					
ΔV, дБ					

Таблица 9 – Определение АЧХ измерений виброскорости в диапазоне частот от 1800 до 10000 Гц

f, Гц	2160	2560	5120	7000	8000
ai зад, м/с^2	13,6	16,1	32,2	44	50,3
Vi зад, мм/с	1	1	1	1	1
Vi зад, дБ	86				
Vi изм, дБ					
ΔV, дБ					

Вычисляют неравномерность АЧХ при измерении СКЗ виброскорости по формуле:

$$\gamma_V = V_{изм.} - V_{баз}, \text{ дБ} \qquad (4)$$

Прибор считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученные значения неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) не превышают ±1 дБ.

10.3 (Измененная редакция, Изм. № 2)

10.4 Определение относительной погрешности измерений частоты вращения.

Определение допускаемой относительной погрешности измерений частоты вращения проводят с использованием генератора сигналов. На вход измерительного канала, предназначенного для измерения частоты вращения, подают сигнал генератора сигналов сложной формы с частотой $f_{зад.}$: 10; 20; 30 Гц и амплитудой 2…2,5 В.

Показания измеренного значения частоты вращения ($f_{изм.}$) считывают на дисплее прибора.

Вычисляют основную относительную погрешность измерений частоты вращения по формуле:

$$\delta_f = \frac{f_{изм.} - f_{зад.}}{f_{зад.}} \cdot 100\% \qquad (5)$$

Прибор считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученные значения относительной погрешности измерений частоты вращения находятся в пределах от -2 до +1 %.

10.4 (Измененная редакция, Изм. № 1)

10.5 Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям

Прибор 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 Прибор, 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 прибор оформляется извещение о непригодности к применению.

11.3 При проведении поверки в сокращенном объеме обязательно должен указываться объем проведенной поверки. (Примечание: Поверка на территории Республики Беларусь проводится в полном объеме).

11.3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

11.4 Результаты поверки прибора передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник отдела 204
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест» А.Г. Волченко