



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

М.П.

«17»

07

2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ВНЗ06-12

Методика поверки
РТ-МП-1773-204-2025

г. Москва

2026 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на системы мониторинга беспроводные ВН306-12 (далее – системы) 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 температуры ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 °С до 3200 °С»

- к Государственному первичному эталону единицы температуры ГЭТ 35-2026 «Государственный первичный эталон единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К».

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 непосредственного сличения в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 года № 147.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	ВН306-12-1	ВН306-12-2
Диапазон измерений амплитудных значений виброускорения, м/с^2 : - по оси Z - по оси X и Y	от 0,1 до 500 от 0,1 до 160	
Диапазоны рабочих частот, Гц: - по оси Z (моноблочное исполнение) - по оси X и Y (моноблочное исполнение) - по оси Z (с выносным датчиком) - по оси X и Y (с выносным датчиком)	от 2 до 15000 от 2 до 1600	от 0,5 до 20000 от 0,5 до 1200 от 0,5 до 10000 от 0,5 до 1600
Нелинейность амплитудной характеристики, %	±3	
Неравномерность частотной характеристики: - в диапазоне от 2 до 10000 Гц (для оси Z моноблочное исполнение), % - в диапазоне от 2 до 15000 Гц (для оси Z моноблочное исполнение), дБ - в диапазоне от 2 до 1000 Гц (для оси X и Y моноблочное исполнение), % - в диапазоне от 2 до 1600 Гц (для оси X и Y моноблочное исполнение), дБ - в диапазоне от 0,5 до 10000 Гц (для оси Z моноблочное исполнение), % - в диапазоне от 0,5 до 20000 Гц (для оси Z моноблочное исполнение), дБ - в диапазоне от 0,5 до 1200 Гц (для оси X и Y моноблочное исполнение), дБ - в диапазоне от 0,5 до 10000 Гц (для оси Z с выносным датчиком), дБ	±10 ±3 ±10 ±3	±10 ±3 ±3 ±3

- в диапазоне от 0,5 до 1600 Гц (для оси X и Y с выносным датчиком), дБ		±3
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений виброускорения:		
- в диапазоне от 2 до 10000 Гц (для оси Z моноблочное исполнение), %	±13	
- в диапазоне от 2 до 15000 Гц (для оси Z моноблочное исполнение), дБ	±3,5	
- в диапазоне от 2 до 1000 Гц (для оси X и Y моноблочное исполнение), %	±13	
- в диапазоне от 2 до 1600 Гц (для оси X и Y моноблочное исполнение), дБ	±3,5	
- в диапазоне от 0,5 до 10000 Гц (для оси Z моноблочное исполнение), %		±13
- в диапазоне от 0,5 до 20000 Гц (для оси Z моноблочное исполнение), дБ		±3,5
- в диапазоне от 0,5 до 1200 Гц (для оси X и Y моноблочное исполнение), дБ		±3,5
- в диапазоне от 0,5 до 10000 Гц (для оси Z с выносным датчиком), дБ		±3,5
- в диапазоне от 0,5 до 1600 Гц (для оси X и Y с выносным датчиком), дБ		±3,5
Диапазон измерений температуры, °C:		
- моноблочное исполнение	от -50 до +70	от -50 до +70
- с выносным датчиком	-	от -50 до +125
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C:		
- в диапазоне от -50 °C до 0 °C не включ.	±2	
- в диапазоне от 0 °C до +70 °C	±1	
- в диапазоне от -50 °C до -40 °C включ. (моноблочное исполнение)		±2
- в диапазоне св. -40 °C до +70 °C (моноблочное исполнение)		±1
- в диапазоне от -50 °C до -40 °C включ. (с выносным датчиком)		±2
- в диапазоне св. -40 °C до +125 °C (с выносным датчиком)		±1

Методика поверки допускает возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин и поддиапазонов.

2. Перечень операций поверки средства измерения

2.1. При проведении первичной и периодической поверок систем 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	да	да
Определение нелинейности амплитудной характеристики	10.1	да	да
Определение неравномерности частотной характеристики	10.2	да	да
Определение основной относительной погрешности измерений виброускорения	10.3	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений температуры	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	Средства измерений температуры от -10 °С до +60 °С с погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности от 10 % до 80 %, с погрешностью не более ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 622, пер. № 53505-13

10.1. Определение нелинейности амплитудной характеристики	Поверочная виброустановка 2-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 27.12.2018 № 2772 с диапазоном частот от 0,1 до 20000 Гц	Установка для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей 9155 (рег. № 68875-17)
10.2. Определение неравномерности частотной характеристики		
10.3. Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Рабочие эталоны, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 3 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 29.01.2026 г. № 147	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, рег. № 19916-10; Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11
	Камера тепла-холода (климатическая) с диапазоном воспроизводимых температур от -50 °С до +125 °С и с нестабильностью поддержания заданной температуры и неоднородностью в рабочем объеме камеры - не более 1/5 допускаемой погрешности поверяемого СИ (в течение 30 мин.)	Камера климатическая МНСВ-64CZG и др.
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: плюс 23 ± 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, система считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Проверяют работоспособность системы 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 и подключить систему и ПК;
- установить связь системой с ПК при помощи программного обеспечения (далее – ПО) Machinery Health Management System;
- в разделе software information ПО Machinery Health Management System определить идентификационные данные ПО.

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

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

10.1. Определение нелинейности амплитудной характеристики.

Поверяемую систему установить на вибровозбудитель виброустановки. Подключить систему к персональному компьютеру (далее - ПК) с установленным на него программным обеспечением.

Нелинейность амплитудной характеристики определить на частоте 160 Гц не менее чем в пяти точках диапазона измерений виброускорения, включая верхний и нижний пределы измерений.

В каждой точке рассчитать нелинейности амплитудной характеристики по формуле (1):

$$\delta = \frac{a_n - a_d}{a_d} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где: a_n – измеренное значение виброускорения, отображаемое на экране ПК, м/с^2 ;
 a_d – заданное значение виброускорения, м/с^2 .

10.2. Определение неравномерности частотной характеристики.

Поверяемую систему установить на вибровозбудитель виброустановки. Подключить систему к персональному компьютеру с установленным на него программным обеспечением.

Задать на десяти частотах диапазона рабочих частот испытываемой системы (включая верхние и нижние границы диапазонов) постоянное значение уровня виброускорения

(например, 10 м/с^2 – в зависимости от возможности виброустановки) и измерить в каждой точке значение виброускорения на выходе системы.

Неравномерность частотной характеристики в «%» рассчитать по формуле (2):

$$\gamma = \frac{a_{\text{и}} - a_{\text{д}}}{a_{\text{д}}} \cdot 100, \% \quad (2)$$

Неравномерность частотной характеристики в «дБ» рассчитать по формуле (3):

$$\gamma = 20 \lg \frac{a_i}{a_{\text{д}}}, \text{ дБ} \quad (3)$$

где: a_i – измеренное значение виброускорения на i -той частоте, м/с^2

10.3. Определение основной относительной погрешности измерений виброускорения.

Используя результаты измерений, полученные в п.10.1 и 10.2 рассчитать значение допускаемой основной относительной погрешности измерений виброускорения по формуле (4):

$$\delta_{\text{п}} = \delta + \gamma, \% \quad (4)$$

10.4. Определение абсолютной погрешности измерений температуры.

Определение абсолютной погрешности измерений температуры поверяемых систем выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме климатической камеры (камерах тепла-холода).

Погрешность измерений датчика температуры определяют не менее, чем в трех температурных точках диапазона измерений температуры поверяемых систем, включая начальное и конечное значения.

Поверяемый датчик температуры (в составе акселерометра) и эталонный термометр помещают в рабочий объем климатической камеры в непосредственной близости друг от друга.

В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают в рабочем объеме климатической камеры требуемую температуру, соответствующую первой контрольной точке.

Не менее, чем через 30 минут после выхода камеры на заданный режим снимают показания эталонного термометра и датчика температуры поверяемой системы с монитора ПК с периодичностью 1 раз в минуту в течение 10 минут.

Операции повторяют во всех выбранных контрольных точках диапазона измерений температуры.

Рассчитывают значение абсолютной погрешности измерений температуры датчиков поверяемых систем $\Delta_{\text{ДТ}}$ ($^{\circ}\text{С}$). Значение $\Delta_{\text{ДТ}}$ определяется как разность между средними арифметическими значениями показаний датчиков ($t_{\text{изм}}$) и показаний эталонного термометра ($t_{\text{э}}$):

$$\Delta_{\text{ДТ}} = t_{\text{изм}} - t_{\text{э}} \quad (5)$$

10.5. Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям.

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

11. Оформление результатов поверки

11.1. Система, прошедшая поверку с положительным результатом, признается пригодной и допускается к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего ее 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 систему оформляется извещение о непригодности к применению.

11.3. Результаты поверки системы 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

Начальник отдела 207
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»

 А.А. Игнатов

Заместитель начальника отдела 207
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»

 А.С. Черноусова