

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«12» августа 2022 г

Государственная система обеспечения единства измерений
Системы проводные вибромониторинга и температуры RH1000

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-025-2022

2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы проводные вибромониторинга и температуры RH1000 (далее по тексту – системы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Системы обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ58-2018 в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения» методом прямых измерений и к ГЭТ 35-2021 и ГЭТ 34-2020 согласно государственной поверочной схеме, установленной ГОСТ 8.558-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений температуры» методом прямых измерений.

1.3 Настоящей методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов (далее – ИК).

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень операций поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик:	10	Да	Да
4.1 Определение относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброускорения ИК виброускорения	10.1	Да	Да
4.2 Определение относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброскорости ИК виброскорости	10.2	Да	Да
4.3 Определение относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброперемещения ИК виброперемещения	10.3	Да	Да
4.4 Определение абсолютной погрешности преобразований входных сигналов в значения температуры ИК температуры	10.4	Да	Да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да
6 Оформление результатов поверки	12	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С	от +18 до +25
- относительная влажность окружающей среды, %	от 45 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 87,3 до 106,0

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал в количестве одного и более человек, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемую систему и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
1	2	3
8; 10	Основные средства поверки, применяющиеся в качестве рабочего эталона	
	Средство измерений с классом точности от 0,5 до 50 по Приказу Росстандарта № 3457 от 30.12.2019 г.	Калибратор многофункциональный FLUKE 5522A (рег. № 70345-18)
	Средство измерений с пределом допускаемой абсолютной погрешностью \pm (от $5 \cdot 10^{-3}$ до $2 \cdot 10^{-1}$) В по Приказу Росстандарта № 1053 от 29.05.2018 г.	Калибратор многофункциональный FLUKE 5522A (рег. № 70345-18)
	Вспомогательные средства поверки, применяющиеся рабочего средства измерений	
	Средство воспроизведения частоты в диапазоне от 0,0001 до 40 кГц, с допускаемой абсолютной погрешностью установления частоты $\pm 1 \cdot 10^{-4}$	Генератор сигналов специальной формы АКПП-3409/1 (рег. № 53064-13)
	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д (рег. 71394-18)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 5 %	
Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 5 кПа		
<i>Примечания:</i>		
1) допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.		
2) все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующим Порядком проведения поверки, установленным нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть выполнены все требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемую систему и средства поверки.

6.2 Все средства поверки и поверяемая система должны иметь защитное заземление.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливаются соответствие системы следующим требованиям:

- комплектность системы соответствует комплектности, представленной в описании типа на системы;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;
- информация на шильдике системы соответствует требованиям эксплуатационной документации;

7.2 Результаты считают положительными, если вышеуказанные являются удовлетворительными.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Систему включают в соответствии с эксплуатационной документацией. Через программное обеспечение системы (далее – ПО) выводят показания измерений ИК вибрации и ИК температуры на монитор персонального компьютера (далее – ПК).

8.2 Результаты поверки по считают положительными, если выводятся на ПК ИК вибрации и ИК температуры.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 При помощи персонального компьютера запускают программное обеспечение MOS3000 (далее – ПО), дважды щелкнув на значок «Онлайн-система MOS3000».

9.2 В появившемся окне (рисунок 1) необходимо ввести IP-адрес сервера (по умолчанию) «127.0.0.1», имя пользователя - «Admin». В случае, если владелец системы снял пароль, поле «Password» остается пустым.



Рисунок 1 – Вход в систему

9.3 Далее необходимо курсором навести и нажать на значок «i» в правом верхнем углу ПО. В открывшемся окне, появится номер версии ПО, как представлено на рисунке 2.

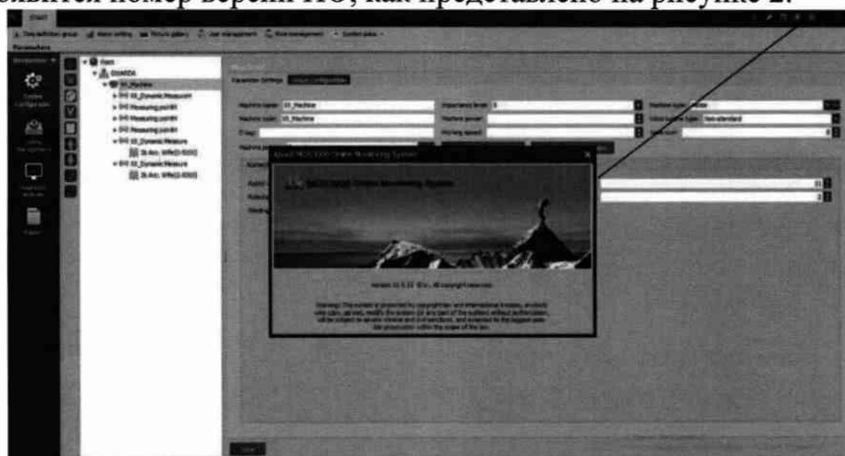


Рисунок 2 – Окно версии программного обеспечения

9.4 Результаты подтверждения программного обеспечения считают положительными, если в открывшемся окне номер версии программного обеспечения не ниже «11.9.12».

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

Определение каждой метрологической характеристики проводят в точках 0-5; 20-30; 45-55; 70-80; 95-100 % диапазона каждой физической величины ИК (ИК виброускорения, ИК виброскорости, ИК виброперемещения, ИК температуры).

10.1 Определение относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброускорения

10.1.1 Перед определением относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброускорения к системе подключают эталонные средства измерений в соответствии с рисунком 3.



Рисунок 3 – Схема подключения средств измерений к системе при поверке ИК вибрации

10.1.2 Устанавливают на генераторе сигналов значение частот, указанные в таблице 3 и подают напряжение, эквивалентное виброускорению выбранной точки.

Таблица 3 – Рекомендуемые значения, при определении относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброускорения

Частота, f , Гц	Номинальное значение виброускорения, $A_{\text{ном}}$, м/с ²	Измеренное значение виброускорения, $A_{\text{изм}}$, м/с ²	Рассчитанное значение относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброускорения, δ_A , %
f_{min}			
$0,25 \cdot f_{\text{max}}$			
$0,5 \cdot f_{\text{max}}$			
$0,75 \cdot f_{\text{max}}$			
f_{max}			

где f_{min} и f_{max} – соответственно значения нижнего и верхнего пределов диапазона рабочих частот, Гц

10.1.3 Рассчитывают значения относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброускорения по формуле (1):

$$\delta_{Xj} = \frac{X_{\text{изм}j} - X_{\text{ном}j}}{X_{\text{ном}j}} \cdot 100, \quad (1)$$

где: δ_{Xj} – значение рассчитанной относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения физической величины в j -ой точке, установленного значения физической величины, %;

$X_{изм j}$ – измеренное системой значение физической величины в j -ой точке и выведенное на ПК, [м/с²], [мм/с], [мм];

$X_{ном j}$ – номинальное значение физической величины в j -ой точке, эквивалентное подаваемому напряжению, [м/с²], [мм/с], [мм].

10.2 Определение относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброскорости

10.2.1 Перед определением относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброскорости к системе подключают эталонные средства измерений в соответствии с рисунком 3.

10.2.2 Устанавливают на генераторе сигналов значение частот, указанные в таблице 4 и подают напряжение, эквивалентное виброскорости выбранной точки.

Таблица 4 – Рекомендуемые значения, при определении относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброскорости

Частота, f , Гц	Номинальное значение виброскорости, $S_{ном}$, мм/с	Измеренное значение виброскорости, $S_{изм}$, мм/с	Рассчитанное значение относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброскорости, δ_s , %
f_{min}			
$0,25 \cdot f_{max}$			
$0,5 \cdot f_{max}$			
$0,75 \cdot f_{max}$			
f_{max}			

где f_{min} и f_{max} – соответственно значения нижнего и верхнего пределов диапазона рабочих частот, Гц

10.2.3 Рассчитывают значения относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброскорости по формуле (1).

10.3 Определение относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброперемещения

10.3.1 Перед определением относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброперемещения к системе подключают эталонные средства измерений в соответствии с рисунком 3.

10.3.2 Устанавливают на генераторе сигналов значение частот, указанные в таблице 5 и подают напряжение, эквивалентное виброперемещения выбранной точки.

Таблица 5 – Рекомендуемые значения, при определении относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброперемещения

Частота, f , Гц	Номинальное значение виброперемещения, $L_{ном}$, мм	Измеренное значение виброперемещения, $S_{изм}$, мм	Рассчитанное значение относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброперемещения, δ_L , %
f_{min}			
$0,25 \cdot f_{max}$			
$0,5 \cdot f_{max}$			
$0,75 \cdot f_{max}$			
f_{max}			

где f_{min} и f_{max} – соответственно значения нижнего и верхнего пределов диапазона рабочих частот, Гц

10.3.3 Рассчитывают значения относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброперемещения по формуле (1).

10.4 Определение абсолютной погрешности преобразований входных сигналов в значения температуры

10.4.1 Перед определением абсолютной погрешности преобразований входных сигналов в значения температуры к системе подключают эталонные средства измерений в соответствии с рисунком 4.

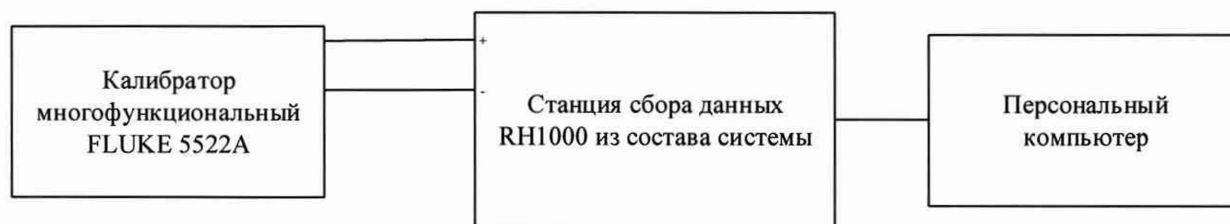


Рисунок 4 – Схема подключения средств измерений к системе при поверке ИК температуры

10.4.2 Подают напряжение, эквивалентное температуре выбранной точки и рассчитывают значение абсолютной погрешности преобразований входных сигналов в значения температуры по формуле (2):

$$\Delta_{Tj} = T_{\text{изм}j} - T_{\text{ном}j} \quad , \quad (2)$$

где: Δ_{Tj} – значение рассчитанной абсолютной погрешности преобразований входных сигналов в значения температуры в j -ой точке, °С;

$T_{\text{изм}j}$ – измеренное системой значение температуры в j -ой точке и выведенное на ПК, °С;

$T_{\text{ном}j}$ – номинальное значение температуры в j -ой точке, эквивалентное подаваемому напряжению, °С.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Результаты поверки считаются положительными, если:

а) рассчитанное по формуле (1) значение относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброускорения не превышает $\pm 3\%$;

б) рассчитанное по формуле (1) значение относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброскорости не превышает $\pm 3\%$;

в) рассчитанное по формуле (1) значение относительной погрешности преобразований входных сигналов в значения виброперемещения не превышает $\pm 3\%$;

г) рассчитанное по формуле (2) значение абсолютной погрешности преобразований входных сигналов в значения температуры не превышает $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$;

12 Оформление результатов поверки

12.1 При положительных результатах поверки система признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений с указанием объема, проведенной поверки, а знак поверки вносится в свидетельство о поверке соответствии с действующим Порядком проведения поверки.

12.2 При отрицательных результатах поверки система или отдельные ее каналы признаются(ются) непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на систему выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим Порядком проведения поверки