

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя

ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В.А. Лапшинов

«06» июня 2023 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Системы мониторинга температуры в зернохранилищах HE-SW-05C

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-586/05-2023

2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Системы мониторинга температуры в зернохранилищах HE-SW-05C (далее – системы) и устанавливает их методику первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы температуры и единицы температуры- кельвина в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной Приказом Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С (ГЭТ 34-2020) и к государственному первичному эталону единицы температуры- кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К (ГЭТ 35-2021).

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – непосредственное сличение.

2 Операции поверки

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

Таблица 1 - Операции поверки.

Наименование операции	Проведение операции		Номер пункта методики поверки
	При первичной	При периодической	
1 Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	7
2.1 Контроль условий поверки	Да	Да	7.1
2.2 Опробование средства измерений	Да	Да	7.3
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8
4 Определение метрологических характеристик:	Да	Да	9
4.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Да	Да	9.1
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
6 Оформление результатов поверки	Да	Да	11

2.3. Не допускается проведение периодической поверки в сокращенном объеме.

2.2. При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки, поверку приостанавливают до устранения недостатков, выявленных при проведении поверки.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на систему, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки,

3.2 Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего (эксплуатирующего) систему (под контролем поверителя).

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 6, 7, 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений: - температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; - атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью: $\pm 0,3$ кПа - относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 % с погрешностью ± 2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 71394-18)
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средство измерений температуры: диапазон измерений температуры -30 до +70 °С, пределы абсолютной погрешности измерений температуры $\pm(0,004+10^{-5}\cdot t)$ °С	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 (рег. № 19736-11)
	Средство измерений температуры в диапазоне значений от -30 до +70 °С. Границы доверительной абсолютной погрешности от $\pm 0,002$ до $\pm 0,006$ °С	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ-9-2 (рег. №65421-16)
	Средство воспроизведения и поддержания температуры в диапазоне значений -30 до +70 °С	Климатическая камера МНК-1000 СN

4.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

4.3 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.2.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При поверке систем выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование.

5.2. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I, ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие систем следующим требованиям:

- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;

- соответствие серийного номера системы номеру, указанному в паспорте.

6.2 Результаты проверки внешнего вида системы считаются положительным, если выполняются все подпункты п. 6.1.

6.3 При положительных результатах проверки внешнего вида систем и при оперативном устранении недостатков во внешнем виде систем, установленных при внешнем осмотре, поверка систем продолжается по операциям, указанным в таблице 1.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контроль условий поверки

7.1.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды (15-25) °С;
- относительная влажность окружающей среды (30-80) %;
- атмосферное давление (84-106) кПа;

7.2 Подготовка к поверке средства измерений

Перед проведением поверки систем должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- эталонное и вспомогательное оборудование должно быть выдержано при климатических условиях, указанных в эксплуатационной документации.
- эталонное и вспомогательное оборудование подготавливается к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на каждый прибор отдельно.
- - перевести систему в режим автоматического опроса температурного кабеля.

7.3 Опробование средства измерений

Опробование осуществляется путём проверки работоспособности системы в режиме автоматического опроса температурного кабеля. Система должна осуществлять поочерёдное измерение температуры с индикацией результатов измерений на мониторе ПК, диагностические сообщения о неисправности температурного кабеля и других нарушений в работе системы должны отсутствовать.

Результаты опробования считают положительными, если выполняются все выше перечисленные требования.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Для проверки соответствия ПО сравнивают идентификационные данные ПО, приведенные в Описании типа на систему, с идентификационными данными, при выводе.

Для получения и вывода информации о версии ПО необходимо выполнить следующие действия:

- выполнить запуск ПО;
- с помощью манипулятора «мышь» осуществить вход во вкладку «Помощь(Н)»
- с помощью манипулятора «мышь» осуществить вход подменю «О(А)...».
- выполнить проверку версии программного обеспечения во всплывающем окне

8.2 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения системы термометрии не ниже указанного в описании типа средств измерений.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

9.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры систем выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в климатических камерах. 9.1.2 Погрешность измерений температуры систем определяют в пяти температурных точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая начальное и конечное значение диапазона измерений, при температурах: -30; 0; +25; +50; +70 °С.

9.1.3 Температурные кабели системы, предварительно скрученные в бухту, помещаются в рабочий объем климатической камеры вместе с эталонным термометром. Температуру внутри пространства климатической камеры контролируют эталонным термометром ЭТС-5М, при этом один канал МИТ8.15 служит прецизионным цифровым термометром.

9.1.4 В соответствии с Руководством по эксплуатации устанавливают в камере контрольную точку. После установления заданной температуры и соответствующей выдержки для достижения состояния теплового равновесия (не менее 30-ти минут после установления показаний по эталонному термометру) снимают показания измеренных значений температуры для каждого датчика температуры (чувствительного элемента) из температурного кабеля и эталонного термометра (вручную). Снимают показания в течение 15-20 минут при помощи АРМ оператора.

9.1.5 После снятия показаний обрабатывают полученные данные и рассчитывают абсолютную погрешность по п. 10.1

Операции по 9.1.4 -9.1.5 выполняют для всех контрольных точек

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Абсолютная погрешность в каждой точке определяется по формуле (1):

$$\Delta = (t_{i \text{ ср.}} - t_{\text{эт ср.}}) \quad (1)$$

где: $t_{i \text{ ср.}}$ – среднее арифметическое значение температуры по показаниям каждого датчика температуры из Температурного кабеля, °С;

$t_{\text{эт ср.}}$ – среднее арифметическое значение температуры по показаниям эталонного термометра, °С.

Для расчета основной погрешности используются усредненные значения измеренных температур.

10.2 Результаты определения абсолютной погрешности измерений температуры считают положительными, если рассчитанное по формуле (1) значение абсолютной погрешности измерений температуры не превышает значений, указанных в таблице А.1.

11 Оформление результатов поверки

11.1 При положительных результатах поверки система признается пригодной к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на систему выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим порядком проведения поверки.

11.2 При отрицательных результатах поверки система признается непригодной 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 порядком проведения поверки.

Приложение А

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С в диапазоне от -30 до +55°С включ. в диапазоне св. 55 до +70 °С	±0,5 ±1,0