

СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«23» января 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений.

Датчиков температуры ТН-Т

## ***МЕТОДИКА ПОВЕРКИ***

МП-139-2023

2023 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики температуры ТН-Т (далее по тексту - датчики)

1.2 Датчики обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 35-2021 и к ГЭТ 34-2020 в соответствии с Приказом Росстандарта № 3253 от 23.12.2022 г. (методом непосредственного сличения).

## 2 Перечень операций поверки

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

Таблица 1 - Операции поверки

| Наименование операции  | Номер пункта методики поверки | Проведение операции |
|--|-------------------------------|---------------------|
| 1 Внешний осмотр средства измерений  | 7                             | да                  |
| 2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений  | 8                             | да                  |
| 3 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 9                             | да                  |
| 3.1 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры   | 9.1                           | да                  |
| 4 Оформление результатов поверки   | 10                            | да                  |

2.2. При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки датчик бракуют и его поверку прекращают, а на датчик оформляют извещение о непригодности в соответствии с порядком проведения поверки, установленным нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

## 3 Требования к условиям поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды  $(20 \pm 2)$  °С;
- относительная влажность окружающей среды (не более 80) %;
- атмосферное давление (от 84 до 106) кПа;

## 4 Требования к специалистам

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый датчика и средства измерений (далее – СИ), участвующих при проведении поверки. При проведении поверки достаточно участие одного поверителя.

## 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 эталонного СИ или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству                                     | Метрологические характеристики СИ, требования к оборудованию                          |
|---|--|---|
| <b>основные средства поверки</b>        |  |   |
| 9.1                                     | Средство измерений температуры в диапазоне значений от минус 50 до плюс 150 °С, 3-го разряда   | Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 (рег. № 65421-16). |
| 9.1                                     | Средство измерений сопротивления постоянного тока в диапазоне значений от 55,6 до 201100 Ом, 4-го разряда  | Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03)  |
| <b>вспомогательные средства поверки</b> |  |   |
| 9.1                                     | Средство измерений и визуализации температуры в диапазоне значений от минус 60 до плюс 85 °С и допускаемой абсолютной погрешностью температуры $\pm 0,002^{\circ}\text{C}$ | Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 (рег. № 19736-11)         |
| 9.1                                     | Средства воспроизведения и поддержания температуры в диапазоне значений от плюс 35 до плюс 300 °С  | Термостаты переливные прецизионные ТПП-1.0 (рег. № 33744-07)                          |
| 9.1                                     | Средства воспроизведения и поддержания температуры в диапазоне значений от минус 75 до плюс 100 °С   | Термостаты переливные прецизионные ТПП-1.3 (рег. № 33744-07)                          |
| 3; 9                                    | Средство измерений температуры окружающей среды:<br>диапазон измерений от 15 до 25 °С  | Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д (рег. № 71394-18)                      |
|   | Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %  |   |
|   | Средство измерений атмосферного давления:<br>диапазон измерений от 80 до 106 кПа   |   |

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

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых датчиков с требуемой точностью.

## 6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

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

## 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра устанавливается соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации и отсутствие внешних дефектов, повреждений и следов коррозии, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики поверяемого датчика.

7.2 Датчик должен быть чистым и не должен иметь повреждений корпуса и штуцера, препятствующих прочному присоединению к устройству создания давления.

7.3 Датчик, не удовлетворяющий требованиям п.п. 7.1 – 7.2, не подлежит поверке до устранения неисправностей и несоответствий. После их устранения внешний осмотр проводят в полном объеме.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 При опробовании подключают датчик к мультиметру 3458А (далее – мультиметр) в соответствии с эксплуатационной документацией и фиксируют значения выходного сигнала в виде сопротивления электрическому току.

8.2 Воздействуют (нагревают или охлаждают) любым безопасным способом на чувствительный элемент датчика и наблюдают за изменением выходного сигнала.

8.3 Результаты опробования считают положительными, если во время воздействия (нагрева или охлаждения) на датчик, значения выходного сигнала синхронно изменялись.

## 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры

9.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводят с помощью термометра сопротивления платинового вибропрочного эталонного ПТСВ-9-2 (далее – ПТСВ), измерителя температуры многоканального прецизионного МИТ 8.15 (далее – МИТ) и термостата переливного прецизионных ТПП-1.0, ТПП-1.3 (далее – термостат). Чувствительный элемент датчика устанавливают в термостат вместе с ПТСВ. ПТСВ подключают к МИТ, а датчик подключают к мультиметру. При помощи органов управления термостатом воспроизводят температуру внутри его полезного объема термостата не менее чем в пяти точках с шагом не более 25 % диапазона измерений температуры поверяемого датчика. Абсолютную погрешность измерений температуры определяют по формуле (1).

$$\Delta t_i = t_{i \text{ изм}} - t_{i \text{ эт}} , \quad (1)$$

где:  $\Delta t_i$  - рассчитанная абсолютная погрешность измерений температуры в  $i$ -ой точке, °С;

$t_{i \text{ эт}}$  – измеренное с помощью ПТСВ значение температуры в  $i$ -ой точке, °С.

$t_{i \text{ изм}}$  –  $i$ -ое расчетное значение температуры датчика по формуле (2):

$$t_{i \text{ изм}} = \left( \frac{1}{A + (B \cdot \ln R_t) + (C \cdot \ln^3 R_t)} \right) - 273,15 \quad (2)$$

где:  $R_t$  – сопротивление резистора от 201100 до 55,6 Ом при изменении температуры от минус 50 °С до плюс 150 °С (номинальное сопротивление при плюс 25 °С - 3 кОм);

Значение постоянных А, В, С градуировочной характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Значения постоянных А, В, С градуировочной характеристики датчиков

| А                      | В                     | С                     |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| $1,4051 \cdot 10^{-3}$ | $2,369 \cdot 10^{-4}$ | $1,019 \cdot 10^{-7}$ |

9.1.2 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная по формуле (1) абсолютная погрешность измерений температуры не превышает  $\pm 1,0$  °С в диапазоне измерений температуры от -50 до +150 °С.

## 10 Оформление результатов поверки

10.1 Положительные результаты поверки датчика передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, в объеме проведенной поверки, а на датчик оформляется свидетельство о поверке и в соответствии с действующим Порядком проведения поверки.

10.2 При отрицательных результатах поверки данные передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, а на датчик оформляется извещение о непригодности в соответствии с действующим Порядком проведения поверки. Датчик к дальнейшей эксплуатации не допускают.