

СОГЛАСОВАНО
Руководитель лаборатории
ООО «ИНЭКС СЕРТ»



Е.Н. Горбачев

«20» сентября 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Термопреобразователи сопротивления С-ТЕМР

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-ИНС-010/08-2021

2021 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на термопреобразователи сопротивления С-ТЕМР (далее – преобразователи), изготовленных фирмой С-Temp International, США.

1.2 Преобразователи обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 35-2021 «ГПЭ единицы температуры — кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К» и ГЭТ 34-2020 «ГПЭ единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры» методом сравнения со значениями измеренными эталонными средствами измерений (далее – СИ).

1.3 Настоящей методикой поверки не предусмотрена возможность реализации проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измерительных величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2 Операции 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 | |
|---|-------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| | | при первичной поверке | при периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр | 7 | Да | Да |
| 2 Опробование | 8.3 | Да | Да |
| 3 Определение метрологических характеристик | 9.2 | Да | Да |
| 4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 10 | Да | Да |
| 5 Оформление результатов поверки | 11 | Да | Да |

Примечание - при проведении поверки допускается совмещать п.п. 9.2 и 10.

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

2.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, поверку продолжают.

2.4 При невозможности устранения недостатков, преобразователь признают непригодным к применению и эксплуатации по назначению. Оформляют извещение о непригодности преобразователя 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 (15-25) °С;
- относительная влажность окружающей среды (30-80) %;
- атмосферное давление (84-106) кПа;

3.2 Перед проведением поверки преобразователей 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.

4 Требования к специалистам

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на систему и СИ, применяемых при проведении поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений, 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 |
|-------------------------------|---|--|
| Основные средства поверки: | | |
| 9,10 | Средство измерений температуры: диапазон измерений температуры от -196 до 450 °С, пределы абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,5$ °С | Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 (регистрационный номер № 65421-16 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |
| 9,10 | Средство измерений температуры: диапазон измерений температуры -200 до +962 °С, пределы абсолютной погрешности измерений температуры $\pm(0,002+3 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ °С | Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 (регистрационный номер № 19736-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |

Продолжение таблицы 2

| 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 |
|--------------------------------------|---|--|
| Вспомогательное оборудование: | | |
| 9,10 | Средство воспроизведения и поддержания температуры: диапазон воспроизведения температуры от 0 до 100 °С, нестабильность поддержания $\pm 0,01$ °С | Термостат переливной прецизионный ТПП-2.0 |
| 3,8,9,10 | Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С | Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д (регистрационный номер № 71394-18 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |
| | Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 % | |
| | Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа | |

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующим законодательством.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

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

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие преобразователей следующим требованиям:

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

- соответствие серийного номера преобразователя номеру, указанному в паспорте.

7.2 Результаты проверки внешнего вида преобразователе считаются положительным, если выполняются все подпункты п. 7.1.

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Поверяемый преобразователь подключают к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8.15 (далее – МИТ) в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2 Проводят регистрацию показаний температуры по цифровому индикатору МИТ.

8.3 Результаты опробования считают положительными, если измеренное поверяемым преобразователем значение температуры предельно близко равно к значению температуры окружающего воздуха, в помещении к которого проводят поверку.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры (далее – погрешность) проводят не менее чем при пяти значениях (точках) температуры, равномерно распределенных во всем диапазоне измерений температуры поверяемых преобразователей. Точки рекомендуется выбирать из ряда:

$T_{\min}(+1,5); 0,25T_{\max}(\pm 1,5); 0,5T_{\max}(\pm 1,5); 0,75T_{\max}(\pm 1,5); T_{\max}(-1,5)$ °С.

где: T_{\min} и T_{\max} – соответственно верхний и нижний пределы диапазона измерений температуры поверяемого преобразователя, °С

9.2 Поверяемый преобразователь и эталонный преобразователь температуры подключают к МИТ в соответствии с эксплуатационной документацией на приборы.

9.3 Чувствительный элемент поверяемого преобразователя погружают в рабочую зону средства воспроизведения температуры вместе с эталонным преобразователем температуры. Устанавливают в термостате первую контрольную точку, выбранную в соответствии с п.п. 9.1. После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между поверяемым преобразователем, эталонным преобразователем температуры и термостатирующей средой (стабилизации показаний) регистрируют не менее 5 значений температуры, измеренных эталонным преобразователем температуры и поверяемым преобразователем, индицируемых на дисплее МИТ. Вычисляют погрешность по формуле (1):

$$\Delta T_i = \bar{t}_{\text{сп изм } i} - \bar{t}_{\text{сп эт } i}, \quad (1)$$

где ΔT_i – рассчитанная абсолютная погрешность измерений температуры в i -ой точке, °С;
 $\bar{t}_{\text{сп изм } i}$ – измеренное поверяемым преобразователем среднеарифметическое значение температуры в i -ой точке, определенное по формуле (2), °С;

$\bar{t}_{\text{сп эт } i}$ – измеренное эталонным преобразователем температуры среднеарифметическое значение температуры, в i -ой точке, рассчитанное по формуле (2), °С;

$$\bar{t}_{\text{сп эт } i} = \frac{1}{10} \cdot \sum_{i=1}^{10} t_{\text{э } i}; \quad \bar{t}_{\text{сп изм } i} = \frac{1}{10} \cdot \sum_{i=1}^{10} t_{\text{изм } i}, \quad (2)$$

где $t_{\text{э } i}$ – измеренное преобразователем температуры значение температуры в i -ой точке, °С;
 $t_{\text{изм } i}$ – измеренное поверяемым преобразователем значение температуры в i -ой точке, °С.

Примечание:

За начало стабилизации принимают момент появления колебаний температуры вместо непрерывного нарастания или снижения температуры.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Преобразователь соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считают положительными, если:

- рассчитанное по формуле (1) значение абсолютной погрешности измерений температуры не превышает $\pm 1,5$ °С.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

11.2 При положительных результатах поверки преобразователь признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на преобразователь выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.

11.3 При отрицательных результатах поверки по разделам 7,8,9,10 преобразователь признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на преобразователь выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.