

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ЛОЕИ
ООО «ИНЭКС СЕРТ»



В.А. Лапшинов

«19» августа 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Термопреобразователи сопротивления платиновые TSR

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-ИНС-031/08-2022

2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на термопреобразователи сопротивления платиновые TSR (далее – ТС).

1.2 ТС 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).

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 |
|--|-------------------------------|---------------------|
| 1 Внешний осмотр | 7 | Да |
| 2 Опробование | 8.3 | Да |
| 3 Определение метрологических характеристик: | 9 | Да |
| 3.1 Определение отклонения сопротивления ТС от номинальной статистической характеристики (НСХ) | 9.1 | Да |
| 4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 10 | Да |
| 5 Оформление результатов поверки | 11 | Да |

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 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 ТС 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, в количестве одного и более лиц, изучивший эксплуатационную документацию на ТС 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 | Средства измерений температуры в диапазоне значений от -50 до +180 °С, пределы абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,08$ °С | Термометры сопротивления платиновые эталонные ПТС-10М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФ) 11804-99) |
| 9,10 | Средство измерений температуры: диапазон измерений температуры -50 до +180 °С, пределы абсолютной погрешности измерений температуры $\pm(0,004+10^{-5} \cdot t)$ °С | Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 (регистрационный номер в ФИФ 19736-11) |
| Вспомогательное оборудование: | | |
| 9,10 | Средство воспроизведения и поддержания температуры в диапазоне значений от -50 до +180 °С, нестабильность поддержания $\pm(0,01 \div 0,04)$ °С | Термостаты переливные прецизионные ТПП-1, (регистрационный номер в ФИФ 33744-07) |
| 3,8,9,10 | Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °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 ± 3 % | |
| | Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 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 передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

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

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие ТС следующим требованиям:

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

- соответствие серийного номера ТС номеру, указанному в паспорте.

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

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Поверяемый ТС 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 ТС 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 отклонения сопротивления ТС от номинальной статистической характеристики (НСХ)

9.2 Определение отклонения сопротивления ТС от НСХ проводят не менее чем при пяти значениях (точках) температуры, равномерно распределенных во всем диапазоне измерений температуры поверяемых ТС. Точки рекомендуется выбирать из ряда: 5-10 %; 20-30 %; 45-55 %; 70-80 %; 95-100 % диапазона измерений температуры ТС.

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

9.4 Чувствительный элемент поверяемого ТС погружают в рабочую зону средства воспроизведения температуры вместе с эталонным преобразователем температуры. Устанавливают в термостате первую контрольную точку, выбранную в соответствии с п.п. 9.2. После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между поверяемым ТС, эталонным преобразователем температуры и термостатирующей средой (стабилизации показаний) регистрируют значения температуры, измеренных эталонным преобразователем температуры и поверяемым ТС, индицируемых на дисплее МИТ.

Вычисляют погрешность по формуле (1):

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

где ΔT_i – рассчитанная абсолютная погрешность измерений температуры в i -ой точке, °С;

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

$t_{\text{эт } i}$ – измеренное эталонным преобразователем температуры 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 ТС соответствует метрологическим требованиям, если рассчитанное по формуле (1) отклонение сопротивления ТС от НСХ не превышает значений, указанных в таблице 3

Таблица 3 – Критерии подтверждения соответствия средства измерений метрологическим требованиям

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС от НСХ в температурном эквиваленте (допуск) по ГОСТ 6651-2009: - для А; - для В | $\pm(0,15+0,002 \cdot t)$ $\pm(0,3+0,005 \cdot t)$ |

11 Оформление результатов поверки

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

11.2 При отрицательных результатах поверки ТС признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на ТС выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с порядком проведения поверки.