

СОГЛАСОВАНО

Руководитель лаборатории
ООО «ИНЭКС СЕРТ»



Е.Н. Горбачев

«08» декабря 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Термопреобразователи сопротивления платиновые АТТР

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-ИНС-021/11-2021

2021 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на термопреобразователи сопротивления платиновые АТТР (далее – ТС), производства TERCOM S.r.l., Италия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

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) методом непосредственного сличения.

2 Операции поверки

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

Таблица 1 - Операции поверки.

Наименование операции	Необходимость выполнения при	
	при первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да
Оформление результатов поверки	Да	Да

3 Требования к условиям поверки проведения 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, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, 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

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	
Средство измерений температуры: диапазон измерений температуры от -196 до 600 °С, пределы абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,01$ °С	Термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 11804-99)
Средство измерений температуры: диапазон измерений температуры -200 до +962 °С, пределы абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,002$ °С	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 (регистрационный номер 19736-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
Вспомогательное оборудование	
Средства воспроизведения и поддержания температуры: диапазон воспроизведения температуры от минус 196 до 600 °С, неравномерность (неоднородность) поддержания $\pm 0,01$ °С	Термостат переливной прецизионный ТПП-1.3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 33744-07)
	Калибратор температуры КТ-3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 50907-12)
	Термостат переливной прецизионный ТПП-2.1
	Криостат КТ-4 Сосуд Дьюара с жидким азотом
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 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 71394-18)
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 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 отрицательных 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 абсолютной погрешности измерений температуры (далее – погрешность) проводят не менее чем при пяти значениях (точках) температуры, равномерно распределенных во всем диапазоне измерений температуры поверяемых ТС. 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 диапазоны измерений температуры ТС, °С

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

9.3 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. 9.1. После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между поверяемым ТС, эталонным преобразователем температуры и термостатирующей средой (стабилизации показаний) регистрируют не менее 5 значений температуры, измеренных эталонным преобразователем температуры и поверяемым ТС, индицируемых на дисплее МИТ. Вычисляют погрешность по формуле (1):

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

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

$\bar{t}_{\text{сп изм } i}$ – измеренное поверяемым ТС среднеарифметическое значение температуры в i -ой точке, определенное по формуле (2), °С;

$\bar{t}_{\text{сп э } i}$ – измеренное эталонным преобразователем температуры среднеарифметическое значение температуры, в i -ой точке, рассчитанное по формуле (3), °С;

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

$$\bar{t}_{\text{ср } \varepsilon i} = \frac{1}{10} \cdot \sum_{i=1}^{10} t_{\varepsilon i} , \quad (3)$$

где $t_{\varepsilon i}$ – измеренное эталонным преобразователем температуры значение температуры в i -ой точке, °С;

$t_{\text{изм } i}$ – измеренное поверяемым ТС 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, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считают положительными, если:

- рассчитанное по формуле (1) значение абсолютной погрешности измерений температуры не превышает значений, соответствующих конкретному классу допуска по ГОСТ 6651.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

11.2 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 законодательством.

11.3 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 действующим законодательством.