

Общество с ограниченной ответственностью
«Независимое Метрологическое Обеспечение Потребителя»
(ООО «НМОП»)



СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор ООО «НМОП»

Залялутдинов Р.А.

« 25 » 02 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи температуры ПРОМА-ПТ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

В407.146.000.000 МП

г. Казань, 2025

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на преобразователи температуры ПРОМА-ПТ модификаций ПРОМА-ПТ-201, ПРОМА-ПТ-202, ПРОМА-ПТ-203, ПРОМА-ПТ-204 (далее – преобразователи), изготавливаемые ООО «НПП «Промышленная автоматика», г. Казань, и устанавливает объем и порядок их первичной и периодической поверок.

1.2 Методика поверки обеспечивает прослеживаемость преобразователей к следующим государственным первичным эталонам:

- ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200°С», ГЭТ 35-2021 «Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К» согласно Приказу Росстандарта №2712 от 19.11.2024г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сличения с эталонным СИ температуры и (или) метод прямых измерений.

1.4 Проведение поверки в сокращенном объеме настоящей методикой не предусмотрено.

2. Перечень операций поверки

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

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	п. 7
Подготовка к поверке и опробование	да	да	п. 8
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.	да	да	п.9
Оформление результатов поверки	да	да	п.10

2.2. При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3. Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, %, не более 85
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки преобразователей допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на преобразователи и средства поверки, имеющих необходимую квалификацию в области тепловых измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8	СИ температуры окружающей среды в диапазоне измерений не менее $(15 - 25) ^\circ\text{C}$ с погрешностью не более $\pm 1 ^\circ\text{C}$ СИ относительной влажности воздуха в диапазоне измерений не менее $(0 - 85) \%$ с погрешностью не более $\pm 2,5 \%$ СИ атмосферного давления в диапазоне измерений не менее $(84 - 106,7) \text{ кПа}$ с погрешностью не более $\pm 0,5 \text{ кПа}$ СИ сопротивления изоляции в диапазоне измерений не менее 500 МОм с погрешностью не более $\pm 1,5 \%$	Прибор комбинированный Testo 610 (рег. № в ФИФ 53505-13) Измеритель давления Testo 511 (рег. № в ФИФ 53431-13) Мегаомметр Е6-31/1 (рег. № в ФИФ 53668-13)
п.9	Эталоны единицы температуры, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 3-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта № 2712 от 19.11.2024г., в диапазоне значений от $-50 ^\circ\text{C}$ до $+400 ^\circ\text{C}$ Средства измерений для поддержания температуры в диапазоне значений от $-50 ^\circ\text{C}$ до $+300 ^\circ\text{C}$ Эталон электрического сопротивления постоянного тока, соответствующий требованиям к рабочим эталонам 3-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/2 (рег. № в ФИФ 19916-10) Калибратор температуры эталонный ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1 (рег. № в ФИФ 45032-10) Термостат жидкостный низкотемпературный «ТЕРМОТЕСТ-05-02» (рег. № в ФИФ 39300-08); Термостат жидкостный «ТЕРМОТЕСТ-100» (рег. № в ФИФ 39300-08) Термостат жидкостный «ТЕРМОТЕСТ-300» (рег. № в ФИФ 39300-08) Преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный ТЕРКОН (рег. № в ФИФ 23245-08)

	Эталон единицы силы постоянного тока, соответствующий требованиям к рабочим эталонам 2 разряда согласно Приказу Росстандарта №2091 от 01.10.2018г., в диапазоне измерений не менее (4 - 20) мА Источник питания постоянного тока с диапазоном напряжения не менее (12 - 36) В	Вольтметр универсальный В7-78/1 (рег. № в ФИФ 69742-17) Источник питания Б5-71/2м (рег. № в ФИФ 23580-02)
Примечание: Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 2.		

6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки соблюдают требования:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РИ-016-2001;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации поверяемых СИ.

6.2 Средства поверки, вспомогательное оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в их эксплуатационной документации.

6.3 Во время проведения поверки при высокой температуре преобразователь следует извлекать из термостата (калибратора) соблюдая осторожность, во избежание получения ожогов.

7. Внешний осмотр

7.1 При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в:

- соответствии внешнего вида описанию типа;
- соответствии комплектности, маркировки требованиям нормативной документации;
- отсутствии видимых механических повреждений и дефектов покрытий, препятствующих чтению надписей, ухудшающих технические характеристики и влияющих на работоспособность.

7.2 Преобразователи, не удовлетворяющие указанным требованиям, к дальнейшему проведению поверки не допускаются.

8. Подготовка к поверке и опробование

8.1 Проверить наличие всех средств измерений, необходимых для поверки, согласно разделу 5.

8.2 Проверить соответствие условий поверки требованиям раздела 3.

8.3 Проверить электрическое сопротивление изоляции. Для этого выполнить следующие действия:

- подключить мегаомметр к термопреобразователю (подключить клеммы мегаомметра к выводам и защитному корпусу преобразователя);
- подать испытательное напряжение 500 В при помощи мегаомметра и снять показания по истечении 10 с после подачи напряжения.

Результат считают положительным, если значение измерения сопротивления изоляции преобразователя не менее 100 МОм.

8.4 Подготовить к работе средства измерений и поверяемый преобразователь согласно эксплуатационным документам на них и подключить в соответствии со схемой подключения, приведенной в эксплуатационном документе на преобразователь, протереть погружаемую часть преобразователя этанолом.

При подключении преобразователя выполнить следующие операции:

- подключить преобразователь к средствам измерений в соответствии со схемой подключения;
- установить на источнике питания напряжение 24 В;
- включить источник питания и снять показания выходного сигнала с помощью амперметра;

Результат опробования преобразователя считают положительным, если измеренное значение выходного сигнала находится в пределах от 4 до 20 мА.

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

9.1 Определение основной приведенной погрешности измерения температуры проводят сличением показаний преобразователя с эталонным СИ температуры (эталонный термометр /калибратор температуры) в пяти равномерно распределенных контрольных точках диапазона измерений температуры, включая нижнее и верхнее предельные значения диапазона.

9.2 Погрузить зонд преобразователя (погружную часть) вместе с эталонным термометром на одну глубину в термостат или погрузить зонд преобразователя в калибратор температуры, задать контрольную точку и, после стабилизации показаний, провести измерения.

Результаты измерений температуры эталонного СИ ($T_{э\text{т}}$) и выходного сигнала постоянного тока ($I_{\text{изм}}$) поверяемого преобразователя занести в протокол поверки.

9.3 Рассчитать значение температуры, измеренной преобразователем, $T_{\text{изм}}$, °С, по формуле 1:

$$T_{\text{изм}} = T_{\text{н}} + \frac{(I_{\text{изм}} - I_{\text{н}})}{(I_{\text{с}} - I_{\text{н}})} \cdot (T_{\text{с}} - T_{\text{н}}), \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ - значение выходного токового сигнала в проверяемой точке диапазона измерений температуры, мА;

$I_{\text{н}}$ - значение выходного токового сигнала, соответствующее нижнему пределу измерений преобразователя, мА;

$I_{\text{с}}$ - значение выходного токового сигнала, соответствующее верхнему пределу измерений преобразователя, мА;

$T_{\text{н}}$ - нижний предел диапазона измерений температуры преобразователя, °С;

$T_{\text{с}}$ - верхний предел диапазона измерений температуры преобразователя, °С.

9.4 Рассчитать основную приведенную погрешность преобразователя δT , %, по формуле 2:

$$\delta T = \frac{(T_{\text{изм}} - T_{\text{э\text{т}}})}{(T_{\text{с}} - T_{\text{н}})} \cdot 100, \quad (2)$$

9.5 Результат поверки в контрольной точке считают положительным, если основная приведенная погрешность не превышает $\pm 0,5\%$.

9.6 Повторить измерения на всех контрольных точках.

9.7 Преобразователь признают соответствующим метрологическим требованиям, если основная приведенная погрешность во всех контрольных точках не превышает значение $\pm 0,5\%$.

9.7 Если основная приведенная погрешность в какой либо контрольной точке превышает значение $\pm 0,5\%$, то преобразователь признают несоответствующим метрологическим требованиям. Дальнейшее выполнение операций по поверке прекращают.

10. Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

10.2 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства средств измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства поверки».

10.3 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 и (или) в паспорт преобразователя вносится запись о проведенной поверке. В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.