

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

04 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Термопреобразователи сопротивления ТПС

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-793-2025

Чехов
2025

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на термопреобразователи сопротивления ТПС (далее по тексту – термопреобразователи) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы температуры в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта № 2712 от 19.11.2024, подтверждающая прослеживаемость к государственным первичным эталонам ГЭТ 34-2020 и ГЭТ 35-2021.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, - непосредственное сличение

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -50 до 350
Температурный коэффициент α , °C ⁻¹	0,003850
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009	PT100 PT1000
Номинальное значение сопротивления при 0 °C (R_0), Ом – для НСХ типа PT100 (модель 100) – для НСХ типа PT1000 (модель 1000)	100 1000
Пределы абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm (0,150 + 0,002 \cdot t ^{1/3})$
¹⁾ t – абсолютное значение температуры, °C	

2 Перечень операций поверки средств измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательное выполнение операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

Примечание: при проведении измерений условия окружающей среды средств поверки должны соответствовать требованиям, приведённым в их эксплуатационной документации.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый ТПС и средства измерений, используемые при проведении поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 15 °С до плюс 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С; Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %; Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег.№ 71394-18
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Термометры сопротивления (платиновые) эталонные, соответствующие требованиям к эталонам 2 разряда Приказа Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ 9-2, рег.№ 65421-16
	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам 3-го, 4-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R), рег. № 52489-13; Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11; Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
	Термостаты и (или) криостаты температуры с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допускаемой погрешности поверяемого СИ	Термостаты переливные прецизионные ТПП-1.3, рег. №33744-07
	Калибраторы температуры с нестабильностью поддержания заданного значения температуры не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Калибратор температуры эталонный Элемер-КТ-650Н, рег.№ 53005-13
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть выполнены все требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый ТПС и средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре установить соответствие:

- внешнего вида по описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- целостность корпуса ТПС;
- отсутствие трещин и сколов.

7.2 При наличии вышеуказанных дефектов поверку не проводят до их устранения. Если дефекты невозможно устранить, поверяемый ТПС бракуют.

7.3 При положительных результатах проверки внешнего вида ТПС или при оперативном устранении недостатков во внешнем виде, установленных при внешнем осмотре, поверку ТПС продолжают по операциям, указанным в таблице 2.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки

8.1.1 При поверке должны быть проверены условия проведения поверки, указанные в п. 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий проверки используются средства поверки, приведенные в таблице 3.

8.1.3 Все ТПС должны быть выдержаны в лаборатории, где проводится поверка, при температуре окружающего воздуха от +15 °C до +25 °C не менее:

- 3 ч – при разнице температур воздуха в лаборатории и складом или местом откуда вносится средство измерений, более 5 °C;
- 1 ч – при разнице температур воздуха в лаборатории и складом или местом откуда вносится средство измерений, от 1 до 5 °C;
- при разнице указанных температур менее 1 °C выдержка не требуется.

8.1.4 Подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документацией.

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование проводят путем подключения ТПС к калибратору многофункциональному и коммуникатору BEAMEX MC6 (-R) (далее – BEAMEX) по 3-х проводной схеме.

8.2.2 Проводят регистрацию показаний температуры по цифровому индикатору калибратора BEAMEX.

8.2.3 Результаты опробования считаются положительными, если измеренные значения температуры поверяемых ТПС близки к значению температуры окружающего воздуха, определяемой в п.3.1 настоящей методики поверки.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1.1 Абсолютную погрешность ТПС определить не менее, чем в пяти температурных точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая начальное и конечное значение диапазона измерений, методом сравнения с эталонным термометром в жидкостном термостате / калибраторе температуры.

9.1.2 Поверяемый ТПС подключить к калибратору BEAMEX, а эталонный термометр сопротивления к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8.15 (далее – МИТ) в соответствии с эксплуатационной документацией.

9.1.3 В соответствии с эксплуатационной документацией, установить на термостате/ калибраторе требуемую температурную точку. После установления заданной температуры и установления теплового равновесия (стабилизации показаний) между эталонным термометром, поверяемыми ТПС и термостатирующей средой, снять показания температуры эталона, отображаемой на дисплее МИТ, и поверяемых ТПС на дисплее калибратора BEAMEX поочередно.

9.1.4 Операции по п. 9.1.3 повторить для остальных температурных точек, находящихся в интервале измеряемых температур, поверяемых ТПС.

9.1.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерения (Δ , °C) для каждой точки по формуле:

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

где $t_{\text{эт}}$ – значение температуры, измеренное эталоном, °C;

$t_{\text{изм}}$ – значение поверяемого ТПС в температурном эквиваленте, °C.

9.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.2.1 Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения погрешности в п. 9.1 не превышают предельно допускаемых значений, указанных в таблице 1.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки ТПС в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 ТПС, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке.

10.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

Инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»


Г.С. Володарская


М.С. Краснорепов