

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

февраль 202⁵ г.

«ГСИ. Термопреобразователи сопротивления платиновые MINCO.
Методика поверки»

МП-605-2024

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на термопреобразователи сопротивления платиновые MINCO (далее по тексту – термопреобразователи или ТС) 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.

В настоящей методике поверки используется метод непосредственного сличения с эталоном в жидкостном термостате / сухоблочном калибраторе.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -50 до +150
Пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС от НСХ в температурном эквиваленте, °C	±1,5
Условное обозначение НСХ по ГОСТ 6651-2009	Pt100
Температурный коэффициент α , °C ⁻¹	0,00385

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 – Операции поверки

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 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
Проверка электрического сопротивления изоляции	Да	Да	8.3
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Примечание – При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции поверка прекращается			

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, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый ТС и средства измерений, участвующие 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
1	2	3
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 15 °C до плюс 25 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2\%$; Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3\text{ кПа}$	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег.№ 71394-18
п. 8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции	Измерители сопротивления изоляции в диапазоне измерений сопротивления от 10 МОм.	Тераомметр МІ 3210, рег. № 57165-14
п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R), рег. № 52489-13
п. 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям		Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11

Окончание таблицы 3

1	2	3
п. 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Термометры сопротивления (платиновые) эталонные, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2 разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 19 ноября 2024 г. №2712	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ 9-2, рег.№ 65421-16
	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, рег. № 33744-07
	Калибраторы температуры с нестабильностью поддержания заданного значения температуры не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Калибратор температуры КТ-5.5, рег.№ 65779-16
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 ТС 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 ТС;
- отсутствие трещин и сколов.

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

7.3 При положительных результатах проверки внешнего вида ТС и при оперативном устранении недостатков во внешнем виде, установленных при внешнем осмотре, поверку ТС 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 пункте 3 настоящей методики поверки.

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

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

- 12 ч – при разнице температур воздуха в помещении и месте, откуда вносится СИ, более 10 °С;
- 1 ч – при разнице температур воздуха в помещении и месте, откуда вносится СИ, от 1 до 10 °С;
- при разнице указанных температур менее 1 °С выдержка не требуется.

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

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование проводят путем подключения ТС к калибратору многофункциональному и коммуникатору BEAMEX MC6 (-R) (далее – калибратор 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 ТС близки к значению температуры окружающего воздуха, определяемой в п.8.1 настоящей методики поверки.

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

8.3.1 Провести проверку электрического сопротивления изоляции между контактом измерительной цепи и корпусом с помощью тераомметра МІ 3210.

8.3.2 Результат проверки считается положительным, если полученное значение электрического сопротивления изоляции не менее 10 МОм.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение отклонения сопротивления ТС от НСХ

9.1.1 Определение отклонения сопротивления ТС от НСХ 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 ТС подключить к калибратору BEAMEX, а эталонный термометр сопротивления к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8.15 (далее – МИТ) в соответствии с эксплуатационной документацией на приборы.

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 ТС и термостатирующей средой, снять показания температуры эталона, отображаемой на дисплее МИТ, и поверяемых ТС 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 ТС.

9.1.5 Рассчитать отклонение сопротивления ТС от НСХ в температурном эквиваленте (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;

$t_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры поверяемого ТС 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 ТС в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 ТС, 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.