



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Государственная система обеспечения единства измерений

Косы термометрические цифровые ТКЦ

РТ-МП-27-207-2026

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Москва
2026 г.

Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на косы термометрические цифровые ТКЦ, изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Приборы для испытания грунтов» (ООО «ПИГ») (далее – термокосы, поверяемое СИ).

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы температуры в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры», подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» и ГЭТ 35-2021 «Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К».

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сличения с эталонным термометром в жидкостных термостатах (криостатах).

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении 1 настоящей методики.

1 Перечень операций поверки средства измерений

1.1 При проведении первичной и периодической поверок выполняют операции, приведённые в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения 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	6
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.3
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	8
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Примечание: При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции поверка прекращается			

2 Требования к условиям проведения поверки

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка термокос должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию, ознакомленными с эксплуатационной документацией на СИ и освоившими работу с СИ.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 % Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 5 гПа	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, рег. № 53505-13 и др. Измерители давления Testo 510, Testo 511, рег. № 53431-13 и др.
п. 8 Определение метрологических характеристик средства измерений	Термометры сопротивления (платиновые) эталонные, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2, 3 разрядов по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 19 ноября 2024 № 2712	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1-2, 2-го разряда, рег. № 57690-14, № 32777-06; Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, рег. № 19916-10 и др. Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11 и др.
	Термостаты и/или криостаты температуры (переливного типа) с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Термостаты жидкостные серии «ТЕРМОТЕСТ», рег. № 39300-08. Термостаты переливные прецизионные серии ТПП, рег. № 33744-07. Термостат жидкостный низкотемпературный КРИО-МТ-07 и др.

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Вспомогательные средства визуализации измеренных значений	Прибор-считыватель пр-ва ООО «ПИГ» или другой совместимый аналог.
	Вспомогательные средства для контроля времени при проведении измерений	Секундомер электронный «Интеграл С-01» и др.
Примечания: 1. Эталоны и средства измерений, применяемые в качестве эталонов, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование - аттестовано. 2. Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго РФ от 12.08.2022 г. № 811;
- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)», утвержденные приказом Министерства труда России от 15.12.2020 г. № 903н;
- требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на поверяемые СИ.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие маркировки термодатчиков эксплуатационной документации на нее;
- отсутствие видимых дефектов, которые могут привести к ухудшению метрологических характеристик.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контроль условий поверки

7.1.1 В помещении, где будет проходить поверка средств измерений необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру и влажность окружающей среды, а также атмосферное давление. Климатические условия проведения поверки должны соответствовать значениям, указанным в п. 2.1 настоящей методики поверки.

7.2 Подготовка к поверке средства измерений:

7.2.1. Термодатчик перед проведением поверки должны предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха от +15 °С до +25 °С, не менее:

- 12 ч - при разнице температур воздуха в помещении и местом, откуда вносится СИ, более 10 °С;

- 1 ч - при разнице температур воздуха в помещении и местом, откуда вносится СИ, от 1 до 10 °С;

- при разнице указанных температур менее 1 °С выдержка не требуется.

7.2.2 Перед проведением измерений от термокос отсоединяются утяжелитель, тросики, диафрагмы и прочие комплектующие (при их наличии), которые конструктивно могут быть демонтированы без повреждения самих термокос.

7.3 Опробование

7.3.1 Опробование термокосы проводят при ее подключении к совместимому прибору - считывателю.

7.3.2 Термокосу скручивают в бухту и выдерживают при комнатной температуре в течение часа.

7.3.3 Результат проверки положительный, если есть индикация показаний всех датчиков термокосы, снимаемые с прибора.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Определение абсолютной погрешности

8.1.1 Определение абсолютной погрешности поверяемых термокос выполняют методом непосредственного сличения с эталонным термометром в жидкостных термостатах (криостатах).

8.1.2 Погрешность датчиков термокосы при первичной поверке определяют в пяти контрольных точках (или в трех контрольных точках при периодической поверке), лежащих внутри диапазона измерений, например, при температурах: минус 50⁺⁵ °С; минус 3⁺¹ °С; 0 (±1) °С; плюс 3⁻¹ °С; плюс 50⁻⁵ °С (минус 10⁺¹ °С; 0 (±1) °С; плюс 10⁻¹ °С).

8.1.3 Термокосу подключают к совместимому прибору, скручивают в бухту и помещают в рабочий объем термостата (криостата) вместе с эталонным термометром.

8.1.4 В соответствии с Руководством по эксплуатации устанавливают в термостате (криостате) первую контрольную точку. После установления заданной температуры и выдержки в течение 30 минут для достижения состояния теплового равновесия снимают в течение 5-ти минут не менее 5-ти показаний измеренных значений температуры для каждого датчика термокосы и эталонного термометра.

8.1.5 Операции по п.п. 8.1.3–8.1.4 повторяют во всех выбранных температурных точках диапазона измерений.

8.1.6 Проводят подтверждение соответствия средств измерений метрологическим требованиям в соответствии с разделом 9.

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Для расчета погрешности измерений температуры по показаниям эталонного термометра и поверяемой термокосы рассчитывают среднее арифметическое значение ($\bar{T}$, °С) по формуле:

$$\bar{T} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N T_i \quad (1)$$

где i – номер измерения;

N – число измерений температуры;

T_i – значение температуры, соответствующее i -му измерению, °С.

9.2 Абсолютную погрешность измерений температуры ΔT , °С термокосы рассчитывают по формуле:

$$\Delta T = \bar{T}_{изм} - \bar{T}_{эт} \quad (2)$$

где: $\bar{T}_{изм}$ – среднее арифметическое значение температуры, рассчитанное по массиву измеренных данных каждого датчика поверяемой термокосы, °С;

$\bar{T}_{эт}$ – среднее арифметическое значение температуры, рассчитанное по измеренным значениям эталонного термометра, °С.

В случае превышения предельных значений каким-то датчиком термокосы, он подлежит замене или переградуировке на предприятии-изготовителе с последующей поверкой.

9.3 Термокоса считается выдержавшей поверку по п. 9.2, если полученные значения абсолютной погрешности каждого датчика в каждой проверяемой точке не превышают допускаемых нормированных значений, приведенных в Таблице А1 Приложения А к настоящей методике.

10 Оформление результатов поверки

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

10.2 Преобразователи температуры, 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 и протокол. Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

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.

Начальник отдела 207
метрологического обеспечения термометрии
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

А.А. Игнатов



Таблица А.1 – Метрологические характеристики базового исполнения

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С:	
- в диапазоне от -50 °С до -10 °С не включ.	±0,3
- в диапазоне от -10 °С до -3 °С не включ.	±0,2
- в диапазоне от -3 °С до +3 °С включ.	±0,1
- в диапазоне св. +3 °С до +10 °С включ.	±0,2
- в диапазоне св. +10 °С до +50 °С	±0,3

Таблица 4 – Метрологические характеристики улучшенного исполнения

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С :	
- в диапазоне от -50 °С до -30 °С не включ.	±0,2
- в диапазоне от -30 °С до +30 °С включ.	±0,1
- в диапазоне св. +30 °С до +50 °С	±0,2