

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
(Росстандарт)
Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в
Тюменской и Курганской областях, Ханты-Мансийском автономном округе – Югра,
Ямало-Ненецком автономном округе»
(ФБУ «Тюменский ЦСМ»)

СОГЛАСОВАНО



Заместитель директора по метрологии
ФБУ «Тюменский ЦСМ»

А.В. Синцов
2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
КОМПЛЕКСЫ ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИЕ МНОГОДИАПАЗОННЫЕ ЦИФРОВЫЕ
КТМЦ

Методика поверки

ВЯ.31.1708394.00 МП

2025
Тюмень

Разработана

ФБУ «Тюменский ЦСМ»

Начальник отдела промышленной метрологии
А.А. Козлов

Ведущий инженер по метрологии
М.Е. Майоров

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы термометрические многодиапазонные цифровые КТМЦ, изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Инновационная технологическая лаборатория» (ООО «ИнТехЛаб») (далее – КТМЦ, поверяемое СИ).

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы температуры в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утверждённой приказом Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712, подтверждающая прослеживаемость к государственным первичным эталонам 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).

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Таблица 1 – Перечень операций поверки

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	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
Примечание – Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку не проводят.			

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 85 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 Поверка СИ 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 и освоившими работу с техническими средствами, используемыми при поверке.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства поверки, приведённые в таблице 2.
Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операция 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	Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 10 до плюс 30 °С; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 %	Термогигрометр ИВА-6 мод. ИВА-6А-Д, рег. номер 46434-11
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Термометры сопротивления (платиновые), электронные (цифровые) термометры эталонные, соответствующие требованиям к эталонам 2, 3 разрядов по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712 Соотношение доверительных границ суммарной абсолютной погрешности рабочего эталона, включая метод передачи единицы, и пределы допускаемой абсолютной погрешности средства измерений температуры должно быть не более 0,4 (1:2,5).	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1-2, 2-го разряда, рег. № 57690-14. Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, рег. № 19916-10. Термометр лабораторный электронный LTA мод. LTA-Э, рег. № 69551-17
	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам 4 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. №3456	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15(М), рег. № 19736-11 и др.

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	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», пер. № 39300-08. Термостаты переливные прецизионные серии ТПП, пер. № 33744-07 и др.
	Вспомогательные средства визуализации измеренных значений	ПК с предустановленным ПО или смартфон с ПО.

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 аналогичных средств поверки, разрешённых к применению в Российской Федерации (внесённых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений) и обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые следующими документами:

- Трудовой кодекс Российской Федерации.
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.
- Требования безопасности при эксплуатации применяемых средств поверки, приведённые в их эксплуатационной документации.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений компонентов КТМЦ, коррозии и отсутствие других дефектов, которые могут повлиять на работу поверяемого СИ и на качество поверки. Наличие и читаемость надписей и условных обозначений.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 В помещении, где будет проходить поверка средств измерений необходимо провести контроль условий окружающей среды - определить температуру и влажность окружающей среды, а также атмосферное давление.

8.1.2 Результаты контроля окружающей среды заносят специальный журнал, а также отражают в протоколе поверки средства измерений.

8.2 Подготовка к поверке средства измерений:

8.2.1 Все компоненты КТМЦ перед проведением поверки должны предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха от 15 до 25 °С, не менее:

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

– 1ч 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.

8.3 Опробование

8.3.1 КТМЦ скручивают в бухту и выдерживают при комнатной температуре в течение часа. При помощи ПО регистрируют показания. Показания должны быть близкими к значению температуры окружающего воздуха.

8.3.2 Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 При проведении проверки идентификационных данных программного обеспечения (ПО) определяют соответствие номера версии указанному в описании типа.

9.2 Для просмотра номера версии ПО необходимо подключить к смартфон к средству измерений через Wi-Fi с помощью приложения «Т-Метрик» и перейти в меню «Настройки».

9.3 Результат проверки считают положительным, если номер версии ПО соответствует приведённому в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности

10.1.1 Определение абсолютной погрешности поверяемых КТМЦ выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в жидкостных термостатах (криостатах).

10.1.2 Погрешность датчиков КТМЦ при первичной поверке определяют в пяти контрольных точках включая нижний и верхний предел, лежащих внутри диапазона измерений.

10.1.3 Датчики КТМЦ помещают в термостат (криостат) поочерёдно или связками.

10.1.4 Устанавливают в термостате (криостате) первую контрольную точку. После установления заданной температуры и достижения стабильного состояния (показания датчиков не изменяются на величину более 1/5 предела допускаемой абсолютной погрешности в течение 5 мин) снимают не менее пяти показания измеренных значений температуры для каждого датчика КТМЦ и эталонного термометра.

10.1.5 Операции по п.п. 10.1.1-10.1.4 повторяют во всех выбранных температурных точках диапазона измерений.

10.1.6 Далее, рассчитывают абсолютную погрешность в соответствии с п. 11.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 После завершения всех измерений вычисляют средние арифметические значения показаний поверяемого СИ и эталонного термометра в каждой контрольной точке.

11.2 Значение абсолютной погрешности измерения температуры в j -ой контрольной точке Δt_j , °С, определяют по формуле:

$$\Delta t_j = t_j - t_{0j} \quad (1)$$

где t_j – среднее значение температуры по показаниям КТМЦ в j -ой точке диапазона, °С;
 t_{0j} – среднее значение температуры по показаниям эталонного термометра в j -ой точке диапазона, °С.

Результат считают положительным, если значение абсолютной погрешности в каждой точке диапазона измерения не превышает $\pm 0,1$ °С.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

12.2 КТМЦ, 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 выдаётся свидетельство о поверке.

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