



СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В.А. Лапшинов

«07» сентября 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Косы цифровые термометрические КЦТ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-628/06-2023

2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи косы цифровые термометрические КЦТ (далее – КЦТ).

1.2 КЦТ обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ35-2021 и ГЭТ34-2020 в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3253 от 23.12.2022 г. Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры методом сравнения со значениями измеренными эталонными средствами измерений (далее – СИ).

2 Операции поверки

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

Таблица 1 - Операции поверки.

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверки	
1 Внешний осмотр	Да	Да	7
2 Опробование	Да	Да	8
2 Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
3 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:	Да	Да	10
3.1 Определение рабочего диапазона КЦТ	Да	Да	10.1
3.2 Определение основной погрешности измерения температуры	Да	Да	10.2
4 Оформление результатов поверки	Да	Да	11

2.2. При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки, поверку приостанавливают до устранения недостатков, выявленных при проведении поверки.

3 Требования к условиям поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды (15-25) °C;
- относительная влажность окружающей среды (30-80) %;
- атмосферное давление (84-106) кПа;

3.2 Перед проведением поверки КЦТ должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- эталонное и вспомогательное оборудование должно быть выдержано при климатических условиях, указанных в эксплуатационной документации.
- эталонное и вспомогательное оборудование подготавливается к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на каждый прибор отдельно.

4 Требования к специалистам

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на КЦТ и СИ, руководствуясь «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и аттестованы в качестве поверителей.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
Основные средства поверки:		
9	Средство измерений температуры в диапазоне значений от -183 до +436°C, (Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.12.2022 г. № 3253;)	Термометр платиновый эталонный (рег. № 65421) сопротивления вибропрочный ПТСВ-9-2
Вспомогательное оборудование:		
8,9	Средство измерений температуры: диапазон измерений температуры -200 до +962 °C, пределы абсолютной погрешности измерений температуры $\pm(0,002+3 \cdot 10^{-6} \cdot t) ^\circ\text{C}$	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 (рег. № 19736-11)
9	Средство воспроизведения и поддержания температуры в диапазоне значений от -75 до +100 °C, нестабильность поддержания $\pm(0,01 \div 0,04) ^\circ\text{C}$	Термостаты переливные прецизионный ТПП-1.3, (рег. № 33744-07)
9	Средство воспроизведения и поддержания температуры в диапазоне значений от 35 до +300 °C, нестабильность поддержания $\pm(0,01 \div 0,04) ^\circ\text{C}$	Термостаты переливные прецизионный ТПП-1.0, (рег. № 33744-07)
8,9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5 ^\circ\text{C}$	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д (рег. № 71394-18)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3 \%$	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2 \text{ кПа}$	

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующим законодательством.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При поверке КЦТ выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование.

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие КЦТ следующим требованиям:

- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;

- соответствие заводского номера КЦТ номеру, указанному в паспорте.

7.2 Результаты проверки внешнего вида КЦТ считаются положительным, если выполняются все подпункты п. 7.1.

7.3 При положительных результатах проверки внешнего вида КЦТ и при оперативном устранении недостатков во внешнем виде КЦТ, установленных при внешнем осмотре, поверка КЦТ продолжается по операциям, указанным в таблице 1.

8 Опробование

Опробование термокосы производят путем считывания с МИТ 8.15 измеренных датчиками значений температуры.

8.1 В соответствии с эксплуатационной документацией на каждый прибор, эталонный термометр и КЦТ подключают к МИТ 8.15.

8.2 Результаты опробования считаются положительным, если измеренные значения всеми имеющимся датчиками температуры находятся в пределах от 14,8 до 25,2 °C.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверку соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения (ПО) КЦТ проводить в следующей последовательности:

- проверить идентификационное наименование ПО в соответствие с п. 4.2 РЭ
- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО в соответствии с п. 4.2 РЭ.

9.2 Результаты поверки считать положительными, если индентификационные данные ПО соответствуют индентификационным данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TL_Controller.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	5.1

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение рабочего диапазона КЦТ.

10.1.1 Определение рабочего диапазона измерений температуры проводить одновременно с определением значений основной погрешности.

10.1.2 В соответствии с эксплуатационной документацией на каждый прибор, представленные в таблице 2, эталонный термометр и КЦТ подключают к МИТ. В зависимости от задания необходимой температуры, гирлянда термометрических датчиков КЦТ и эталонный термометр погружают в приборы задания температуры, указанные в таблице 2.

10.1.3 Проверку нижнего значения диапазона измерения температуры производить при температуре от минус 55 °C до минус 50 °C, Проверку верхненего значения диапазона измерения температуры производить при температуре от плюс 120 °C до плюс 125 °C.

10.1.4 После стабилизации показаний по блокам терmostатов температуры, регистрируют показания значений температуры эталонных термометров и КЦТ по МИТ, а затем определяют отклонения абсолютной погрешности измерений температуры по формуле 1:

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

где:

ΔT_i - рассчитанное значение абсолютной погрешности измерений температуры в j -ой точке, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{изм } i}$ - измеренное КЦТ значение температуры в j -ой точке, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{эт } i}$ - измеренное эталонным термометром значение температуры в j -ой точке, $^{\circ}\text{C}$.

10.2 Определение основной погрешности измерения температуры

10.2.1 В соответствии с эксплуатационной документацией на каждый прибор, представленные в таблице 2, эталонный термометр и КЦТ подключают к МИТ. В зависимости от задания необходимой температуры, гирлянда термометрических датчиков КЦТ и эталонный термометр погружают в приборы задания температуры, указанные в таблице 2.

10.2.2 Определение погрешности проводить в температурных точках, приведенных далее в таблице 4.

Таблица 4 – Температурные точки, для определения погрешности измерения температуры

№ измерения	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, $^{\circ}\text{C}$
1	-55	$\pm 0,3$
2	-19	$\pm 0,2$
3	-2,7	$\pm 0,1$
4	0	$\pm 0,1$
5	2,7	$\pm 0,1$
6	29	$\pm 0,2$
7	125	$\pm 0,3$

10.2.3 После стабилизации показаний по блокам терmostатов температуры, регистрируют показания значений температуры эталонных термометров и КЦТ по МИТ, а затем определяют отклонения абсолютной погрешности измерений температуры по формуле (1).

10.2.4 Результаты определения рабочего диапазона считаются положительными, если полученные значения абсолютной погрешности в контрольных точках не превышают $0,3 ^{\circ}\text{C}$.

11.2.5 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанное по формуле (1) значение основной абсолютной погрешности измерения температуры не превышает значений, представленных в таблице 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики при подтверждении соответствия средства измерений

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, $^{\circ}\text{C}$	от -55 до $+125$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, $^{\circ}\text{C}$:	
- в поддиапазоне измерений от -3 до $+3 ^{\circ}\text{C}$ включ.	$\pm 0,1$
- в поддиапазонах измерений от -20 до $-3 ^{\circ}\text{C}$ не включ. и св. $+3$ до $+30 ^{\circ}\text{C}$ включ.	$\pm 0,2$
- в поддиапазонах измерений от -55 до $-20 ^{\circ}\text{C}$ не включ. и св. $+30$ до $+125 ^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,3$

11 Оформление результатов поверки

11.1 При положительных результатах поверки КЦТ признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный

фонд по обеспечению единства измерений, и на КЦТ выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим порядком проведения поверки и протокол.

12.2 При отрицательных результатах поверки КЦТ признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на КЦТ выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с порядком проведения поверки.