

СОГЛАСОВАНО

Директор

ФБУ «Пензенский ЦСМ»



А. А. Данилов

25 августа 2023 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ ИНФРАКРАСНЫЕ

TW2000

Методика поверки

МП 614-2023

г. Пенза

2023

Общие положения

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства проведения первичной и периодической поверки датчиков температуры инфракрасных TW2000 (далее – датчики), предназначенных для измерений температуры.

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

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры по показаниям цифрового дисплея и по аналоговому выходу (сила электрического постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА), °C	±3

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается

- передача единицы температуры – кельвина в соответствии с государственной поверочной схемой, приведенной в Приказе Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры», подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ34-2020;

- передача единицы силы постоянного тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ4-91.

При определении метрологических характеристик поверяемого датчика используются:

- метод прямых измерений датчиком температуры абсолютно черного тела эталонного излучателя;

- метод прямых измерений эталонным средством измерений силы постоянного тока на аналоговом выходе датчика.

Поверка датчика в сокращенном объеме невозможна.

Возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов датчика отсутствует.

1 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела, пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	5	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6	да	да
Контроль условий поверки	6.1	да	да
Подготовка к поверке	6.2	да	да
Опробование	6.3	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	7	да	да

Продолжение таблицы 2

Наименование операции	Номер раздела, пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Определение погрешности измерений температуры	7.1	да	да
Оформление результатов поверки	8	да	да

2 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 17 до 23;
- относительная влажность воздуха, % до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- напряжение питания постоянного тока, В от 24 до 26.
- вибрация, тряска, удары, магнитные поля (кроме магнитного поля Земли), влияющие на работоспособность системы, должны отсутствовать.

3 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3 и 4.

Таблица 3 – Основные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 7	Рабочие эталоны единицы температуры 3-го разряда в диапазоне измерений от 0 до +200 °С по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253.	Излучатель ОИ АЧТ 50/1500 модификации ОИ АЧТ «Деметра-М» (Пер. № 22249-15 в ФИФ ОЕИ)
	Рабочие эталоны единицы силы постоянного электрического тока 2-го разряда в диапазоне измерений от 4 до 20 мА по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091.	Излучатель ОИ АЧТ 50/1500 модификации ОИ АЧТ «Электра» (Пер. № 22249-08 в ФИФ ОЕИ)
		Калибратор многофункциональный МСХ-II-R (Пер. № 21591-01 в ФИФ ОЕИ)

Таблица 4 – Вспомогательные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Пункт 6.1	<p>Диапазон измерений атмосферного давления от 70 до 110 кПа (от 700 до 1100 гПа), пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,25$ кПа ($\pm 2,5$ гПа).</p> <p>Диапазон измерений температуры от 0 до $+60$ °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,3$ °С.</p> <p>Диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности ± 2 %.</p>	Термогигрометр ИВА-6Н-Д (Рег. № 46434-11 в ФИФ ОЕИ)

3.2 Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому датчику.

3.3 Средства поверки должны соответствовать требованиям пунктов 14-16 Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

4 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные действующими «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», требования разделов «Указания мер безопасности», приведённых в эксплуатационной документации применяемых средств поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, имеющие II квалификационную группу по электробезопасности в электроустановках до 1000 В.

4.3 Лица, выполняющие измерения, должны быть ознакомлены со всеми действующими инструкциями и правилами по безопасному выполнению работ и требованиями, указанными в эксплуатационных документах на систему и средства поверки.

4.4 Средства поверки, имеющие заземляющую клемму, должны быть заземлены.

4.5 Жилы проводников, используемых для заземления, должны быть медными, гибкими, сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$ – при наличии механической защиты, 4 мм^2 – при отсутствии механической защиты.

4.6 Клеммы защитного заземления средств поверки необходимо присоединять заземляющим проводником к контуру защитного заземления раньше других присоединений и отсоединять в последнюю очередь.

5 Внешний осмотр средства измерений

5.1 При внешнем осмотре должны быть установлены:

- соответствие внешнего вида датчика приведенному в описании типа;
- чистота и исправность разъемов и гнезд;
- отсутствие внешних механических повреждений корпуса, мешающих работе с элементами датчика, и ослабления элементов конструкции;
- сохранность и работоспособность органов управления;
- соответствие комплектности датчика эксплуатационной документации и описанию типа.

5.2 Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если при проверке подтверждается их соответствие требованиям п. 5.1.

5.3 При отрицательных результатах внешнего осмотра дальнейшие операции поверки не проводятся.

6 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

6.1 Контроль условий поверки

6.1.1 Контроль условий поверки проводить средствами поверки, приведенными в таблице 2.

6.1.2 Результаты контроля условий поверки считаются положительными, если подтверждается их соответствие требованиям раздела 2.

6.1.3 При отрицательных результатах контроля условий поверки дальнейшие операции поверки не проводятся до достижения условиями поверки требуемых значений.

6.2 Подготовка к поверке

Должны быть выполнены следующие действия:

- подготовить к работе средства поверки согласно их эксплуатационной документации;
- подготовить к работе датчик в соответствии с руководством по эксплуатации;

6.3 Опробование средства измерений

6.3.1 При опробовании должна быть установлена возможность функционирования датчика согласно руководству по эксплуатации.

6.3.2 Результаты опробования считаются положительными, если датчик после включения функционирует согласно руководству по эксплуатации на него.

7 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

7.1 Определение погрешности измерений температуры

Подключить датчик согласно схеме, указанной на нем и в руководстве по эксплуатации к источнику питания постоянного тока и калибратору. Подать с источника питания напряжение от 26 до 30 В. Согласно указаниям руководства по эксплуатации датчика установить коэффициент излучения, равный 100 %. Калибратор перевести в режим измерений силы постоянного тока.

Расположить датчик относительно излучателя АЧТ на таком расстоянии, чтобы диаметр излучаемого датчиком пятна был меньше диаметра выходного отверстия излучателя (см. указания руководства по эксплуатации датчика).

Последовательно задавая посредством излучателя АЧТ значения температуры в проверяемых точках (плюс 3 °С; плюс 50 °С; плюс 100 °С; плюс 150 °С), снять показания температуры с цифрового дисплея датчика и показания силы постоянного тока с калибратора (при достижении их стабильности).

Вычислить измеренное значение температуры, соответствующее сигналу аналогового выхода в каждой точке, по формуле:

$$T_{\text{изм}} = 9,375 \cdot (I_{\text{изм}} - 4),$$

где $I_{\text{изм}}$ – результат измерений силы постоянного тока, мА;

9,375 – коэффициент, определяющий соотношение диапазона измеряемых температур к диапазону аналогового выходного сигнала, °С/мА.

Вычислить абсолютные погрешности измерений температуры по показаниям цифрового дисплея и по аналоговому выходу датчика по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}},$$

где $T_{\text{изм}}$ – результат измерений датчика (по показаниям цифрового дисплея или по аналоговому выходу), °C;

$T_{\text{эт}}$ – эталонное значение температуры, °C.

7.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры по показаниям цифрового дисплея и по аналоговому выходу (сила электрического постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА) не превышает ± 3 °C.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Сведения о результатах поверки датчика должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с указаниями части 3 статьи 20 Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку, в сроки, установленные Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

8.2 По заявлению владельца датчика или лица, представившего датчик на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510, или в случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению, по форме и содержанию удовлетворяющее требованиям Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510, с указанием причин непригодности.

8.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.4 По заявлению владельца датчика или лица, представившего датчик на поверку, оформляют протокол поверки по форме, принятой в организации, проводившей поверку.