

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи термоэлектрические ТХА 449 (далее – ТП) определяет их первичную поверку.

1.2 ТП 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	Номер пункта методики поверки
1 Внешний осмотр	7
2 Опробование	8.3
3 Проверка электрического сопротивления измерительных цепей	9
4 Определение метрологических характеристик:	10
4.1 Определение отклонения ТЭДС от НСХ	10.1
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11
6 Оформление результатов поверки	12

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) °С;
- относительная влажность окружающей среды (30-80) %;
- атмосферное давление (84-106) кПа;

3.2 Перед проведением поверки ТП 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 ТП и СИ, применяемых при проведении поверки.

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:		
8;9;10	Средство измерений температуры в диапазоне значений от -183 до +436 °С, 2-го разряда	Термометр сопротивления платиновый эталонный ПТСВ-9-2 (рег. № 65421)
Вспомогательное оборудование:		
8;9;10	Средство измерений температуры: диапазон измерений температуры -200 до +962 °С, пределы абсолютной погрешности измерений температуры $\pm(0,002+3 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ °С	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 (рег. № 19736-11)
8;9;10	Средство измерений электрического сопротивления не более 45 Ом	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (рег. № 52489-13)
9;10	Средство воспроизведения и поддержания температуры в диапазоне значений от -40 до +50 °С, нестабильность поддержания $\pm(0,01 \div 0,04)$ °С	Термостаты переливные прецизионный ТПП-1, (рег. № 33744-07)
9;10	Средство воспроизведения и поддержания температуры в диапазоне значений от +50 до +600 °С, 2-й разряд	Калибратор температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-650Н», (рег. № 53005-13)
9;10	Средство воспроизведения и поддержания температуры в диапазоне значений от -183 до 0 °С	Криостат (термостат сухоблочный) КТ-4
8;9;10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С	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 ± 3 %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 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 ТП выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование.

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие ТП следующим требованиям:

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

- соответствие серийного номера ТП номеру, указанному в формуляре (паспорте).

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

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Поверяемый ТП и средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2 У поверяемых ТП к технологическому разъёму при помощи ответной части, соблюдая полярность, подсоединяют удлиняющие компенсационные провода. Свободные концы удлиняющих проводов, соблюдая полярность, присоединяют к компенсационному кабелю эталонного калибратора при помощи крокодилов.

8.3 В термостат помещают эталонный преобразователь для определения температуры жидкости в термостате. Свободные концы эталонного преобразователя подсоединяют к эталонному калибратору. Поверяемый ТП помещают в термостат. Глубина погружения эталонного преобразователя и поверяемого ТП не должна отличаться более чем на 10 мм.

8.4 Результаты опробования считают положительными, если при помещении поверяемого ТП в термостат, показания изменились и установились в значениях близких к значениям показаний эталонного преобразователя.

9 Проверка электрического сопротивления чувствительных элементов

9.1 Проверку электрического сопротивления каждого чувствительного элемента проводят при помощи измерителя параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094.

9.2 Результаты поверки по данному пункту считают положительными, если действительные значения сопротивления каждого чувствительного элемента не более 45 Ом.

10 Определение метрологических характеристик

10.1 Определение отклонения ТЭДС от НСХ.

10.1.1 В соответствии с эксплуатационной документацией на каждый прибор, представленные в таблице 2, эталонный термометр и ТП подключают к МИТ. В зависимости от задания необходимой температуры, ТП и эталонный термометр погружают в приборы задания температуры, указанные в таблице 2, на глубину равную погружаемой части ТП. В зависимости от класса допуска воспроизводят не менее пяти температурных точек, предельно равных 0-5, 20-30; 45-55; 70-80; 95-100 % диапазона измерений температуры. После стабилизации показаний по блокам термостатов температуры, регистрируют показания значений температуры эталонных термометров и ТП по МИТ, а затем определяют отклонения сопротивления ТЭДС от НСХ по формуле:

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

где:

ΔT_i - рассчитанное значение отклонения ТЭДС от НСХ в j -ой точке, °С;

$t_{\text{изм } i}$ - измеренное ТП значение температуры в j -ой точке, °С;

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

Примечание:

За начало стабилизации принимают момент появления колебаний температуры вместо непрерывного нарастания или снижения температуры.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанное по формуле (1) значение отклонения ТЭДС от НСХ не превышает значений, представленных в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики при подтверждении соответствия средства измерений

Наименование характеристики	Значение
Класс допуска (КД) по ГОСТ 6616-94 и ГОСТ Р 8.585-2001	2; 3 ¹⁾
Диапазоны измерений температуры, °С, в зависимости от класса допуска: - 2 КД - 3 КД	от -40 до +436 от -183 до -40
Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ, °С, в зависимости от КД в диапазонах значений: - 2 КД: св. -40 до +333 включ. св. +333 до +437 - 3 КД: от -183 до -167 включ. св. -167 до -40 включ.	±2,5 ±(0,0075 t) ±(0,015 t) ±2,5 где t – измеренное значение температуры
¹⁾ – в зависимости от диапазона измерений	

12 Оформление результатов поверки

12.1 При положительных результатах поверки ТП признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По требованию заказчика на ТП выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим порядком проведения поверки и протокол.

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