

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор
ООО «ИЦРМ»

 **М. С. Казаков**

«24» января 2020 г.



Термопары Т-99
Методика поверки
ИЦРМ-МП-006-20

г. Москва
2020 г.

Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	3
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности.....	4
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	6

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на термопары Т-99 (далее – термопары) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять термопары до ввода в эксплуатацию.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять термопары в процессе эксплуатации и/или хранения.

1.4 Интервал между поверками - 2 года.

1.5 Метрологические характеристики термопар приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от +300 до +700
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) по ГОСТ Р 8.585-2001	К
Пределы допускаемого отклонения ТЭДС от НСХ, мВ	±0,12

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	8.2	Да	Нет
Проверка электрического сопротивления изоляции	8.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.4	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки термопару бракуют и ее поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 3.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых термопар с требуемой точностью, установленной в ГОСТ 8.558-2009.

Таблица 3 – Средства поверки

№	Наименование средства поверки	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Основные средства поверки			
1	Преобразователь термоэлектрический эталонный 2-го разряда	8.4	Преобразователь термоэлектрический платиноводород-платиновый эталонный ППО 2-го разряда, рег. № 1442-00
2	Система поверки термопреобразователей	8.4	Система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ, рег. № 19973-06
Вспомогательные средства поверки (оборудование)			
3	Термостат с флюидизированной средой	8.4	Термостат с флюидизированной средой FB-08, рег. № 56927-14
4	Установка для проверки параметров электрической безопасности	8.2-8.3	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
5	Термогигрометр электронный	8.1-8.4	Термогигрометр электронный «CENTER» модели 313, рег. № 22129-09
6	Удлиняющие провода	8.4	Удлиняющие провода к термопаре с НСХ типа К с максимальным отклонением индивидуальной статической характеристики от НСХ 0,012 мВ
7	Персональный компьютер	8.4	IBM PC; наличие интерфейса Ethernet; наличие интерфейса USB; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows с установленным программным обеспечением

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на термопары и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные по ГОСТ 12.3.019-80, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на термопары и применяемые средства поверки.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %.

Для контроля температуры окружающего воздуха и относительной влажности воздуха используется термогигрометр электронный «CENTER» модели 313.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на поверяемую термопару, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдержать термопару в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 2 ч, если она находилась в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра термопары проверить:

- отсутствие механических повреждений термопары;
- наличие маркировки на корпусе термопары с обозначением типа и заводского номера.

Результаты считать положительными, если термопара не имеет механических повреждений, на корпусе термопары имеется маркировка с обозначением типа и заводского номера.

8.2 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 действующим значением испытательного напряжения 350 В синусоидальной формы частотой 50 Гц в течение 1 минуты между термоэлектродными парами и между каждой термоэлектродной парой и корпусом термопары.

Результаты считать положительными, если во время проверки не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 испытательным напряжением постоянного тока 100 В между термоэлектродными парами и между каждой термоэлектродной парой и корпусом термопары.

Результаты считать положительными, если измеренное электрическое сопротивление изоляции термопары не менее 0,5 МОм при первичной поверке и не менее 0,02 МОм при периодической поверке.

8.4 Определение метрологических характеристик

Определение метрологических характеристик заключается в определении отклонения термоэлектродвижущей силы (далее - ТЭДС) от НСХ.

Отклонение ТЭДС от НСХ определять при температурах: плюс 300, плюс 500, плюс 700 °С.

В качестве эталонного преобразователя использовать преобразователь термоэлектрический платинородий-платиновый эталонный ППО 2-го разряда (далее – преобразователь), подключенный к системе поверки термопреобразователей автоматизированной АСПТ (далее – АСПТ).

Отклонение ТЭДС от НСХ определять в следующей последовательности:

1) эталонный преобразователь и поверяемую термопару поместить в центральную зону рабочего объема термостата с флюидизированной средой FB-08 (далее – термостат) на глубину, определяемую их техническими характеристиками, таким образом, чтобы чувствительный элемент преобразователя находился на одном уровне с чувствительным элементом поверяемой термопары и в непосредственной близости от него;

2) к двум парам выводов поверяемой термопары, соблюдая полярность, подключить удлиняющие провода. Концы удлиняющих проводов подключить к АСПТ;

3) нагреть термостат до заданного значения температуры, контролируя температуру в нем эталонным преобразователем;

4) после стабилизации температуры в термостате зафиксировать на персональном компьютере значение температуры ($T_{\text{эт}}$), измеренное эталонным преобразователем, и значения ТЭДС поверяемой термопары ($E_{\text{изм}}$);

5) измеренное эталонным преобразователем значение температуры ($T_{\text{эт}}$) перевести в значение ТЭДС ($E_{\text{эт}}$) по полиному, аппроксимирующему НСХ преобразования термопары типа К, согласно ГОСТ Р 8.585-2001;

6) рассчитать значение отклонения ТЭДС от НСХ термопары, мВ, по формуле:

$$\Delta = E_{\text{изм}} - E_{\text{эт}} \quad (1)$$

где $E_{\text{изм}}$ – значение ТЭДС поверяемой термопары, мВ;

$E_{\text{эт}}$ – значение ТЭДС, соответствующее измеренному эталонным преобразователем значению температуры, рассчитанное по полиному, аппроксимирующему НСХ преобразования термопары типа К, мВ.

Результаты считать положительными, если полученные значения отклонения ТЭДС от НСХ термопары не превышают пределов, указанных в таблице 1.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки термопары оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, и нанесением знака поверки.



9.2 Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки термопара не допускается к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения. После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

9.4 Отрицательные результаты поверки термопары оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки

средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а термопару не допускают к применению.

Начальник отдела комплексного метрологического
обеспечения инновационных проектов ООО «ИЦРМ»

А. В. Гладких

Инженер I категории ООО «ИЦРМ»

М. М. Хасанова