

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор
ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков

2019 г.

Преобразователи температуры термоэлектрические ПТТ-99

Методика поверки

ИЦРМ-МП-102-19

г. Москва
2019 г.

Содержание

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

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок преобразователей температуры термоэлектрических ПТТ-99 (далее – преобразователи).

1.2 Преобразователи подлежат поверке с периодичностью, устанавливаемой потребителем с учётом режимов и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в 2 года.

1.3 На первичную поверку следует предъявлять преобразователь до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта.

1.4 Основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измеряемых температур, °С	от 0 до +900
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ Р 8.585-2001	К
Пределы допускаемого отклонения ТЭДС от НСХ, °С (мВ)	±3,01 (±0,12)
Электрическое сопротивление изоляции преобразователя, МОм, не менее: - при температуре (25±10) °С и относительной влажности от 45 до 80 %	0,5 ¹⁾ ; 0,02 ²⁾
Испытательное напряжение при проверке электрической прочности изоляции преобразователя без пробоя и перекрытия в течение 1 мин, В	350
¹⁾ При первичной поверке; ²⁾ При периодической поверке.	

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Проверка электрического сопротивления и прочности изоляции	8.2	Да	Да
Опробование	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 преобразователь бракуют и его 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 преобразователей с требуемой точностью.

Таблица 3

№	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	Термостат переливной прецизионный	8.3, 8.4	Термостат переливной прецизионный ТПП-1, рег. № 33744-07
2	Калибратор температуры	8.4	Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650К, рег. № 60979-15
3	Преобразователь термоэлектрический эталонный	8.4	Преобразователь термоэлектрический платиноводородный-платиноводородный эталонный ПРО, рег. № 41201-09
4	Термометр сопротивления эталонный	8.4	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-8-3, рег. № 57557-14
5	Калибратор температуры	8.4	Калибратор температуры эталонный КТ-1100, рег. № 26113-03
6	Измеритель температуры многоканальный	8.4	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ-8, рег. № 19736-11
7	Термометр цифровой эталонный	8.4	Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005, рег. № 40719-15
8	Вольтметр универсальный	8.3, 8.4	Вольтметр универсальный цифровой GDM-78261, рег. № 52669-13
Вспомогательные средства поверки (оборудование)			
9	Установка для проверки параметров электрической безопасности	8.2	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
10	Термогигрометр электронный	8.2 - 8.4	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09
11	Сосуд Дьюара	8.4	Стеклоанный сосуд Дьюара емкостью от 0,5 до 1 л
Компьютер			
12	Персональный компьютер	8.4	IBM PC; наличие интерфейса Ethernet; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на преобразователи 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 12.2.007.0-75, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и указаниям по технике безопасности, оговоренными в технических описаниях, инструкциях по эксплуатации применяемых средств измерений и средств вычислительной техники

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

Для контроля температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха используется термогигрометр электронный «CENTER» модель 313.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на поверяемый преобразователь, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдержать преобразователь в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1;
- подготовить к работе средства поверки и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

7.2 При использовании сосуда Дьюара:

7.2.1 Приготавливают льдо-водяную смесь, заполняют ею сосуд Дьюара и помещают в сосуд пробирку. Требования к приготовлению льда и обеспечению температуры 0 °С следующие:

- минимальные размеры сосуда Дьюара — диаметр не менее 70 мм, глубина не менее 300 мм;
- для приготовления хорошо раздробленного льда необходимо настругать или наколоть его. При использовании для поверки предпочтение отдается льду, похожему на снег, но допускается использование и колотого льда, если размеры отдельных кусочков не превышают 2 - 3 мм;
- смешать тертый лед и охлажденную воду таким образом, чтобы лед был насыщен водой, но не плавал в ней;
- при таянии льда скапливающуюся талую воду на дне сосуда Дьюара

необходимо дренировать, признаком скапливания воды является появление воды на поверхности при надавливании на смесь воды и льда. В этом случае необходимо добавлять сухой лед в холодную воду, но так, чтобы ледяная крошка была, как минимум, ниже свободных концов преобразователя на 30 мм.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- защитный корпус, внешние клеммы и внешние провода преобразователя не имеют видимых разрушений, резьба на клеммах, клеммных головках и штуцерах не имеет механических повреждений;
- отсутствие пыли на внешней поверхности преобразователя;
- наличие и соответствие надписей на элементах корпуса и маркировки функциональному назначению;
- комплектность преобразователя.

Результаты считать положительными, если защитный корпус, внешние клеммы и внешние провода преобразователя не имеют видимых разрушений, резьба на клеммах, клеммных головках и штуцерах не имеет механических повреждений, пыль на внешней поверхности преобразователя отсутствует, имеются соответствующие своему функциональному назначению надписи на элементах корпуса и маркировка, комплектность преобразователя соответствует эксплуатационной документации.

8.2 Проверка электрического сопротивления и прочности изоляции

8.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности от 45 до 80 %

1) Электрическое сопротивление изоляции при температуре плюс (25 ± 10) °С и относительной влажности от 45 до 80 % определять при испытательном напряжении 100 В.

2) Установку для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 подключить между электрическими цепями и между каждой электрической цепью и корпусом преобразователя.

3) Показания снимать в течение 10 с после подачи напряжения и фиксировать минимальное значение сопротивления.

Результаты считать положительными, если электрическое сопротивление изоляции преобразователей не менее 0,5 МОм при первичной проверке и не менее 0,02 МОм при периодической проверке.

8.2.2 Проверка электрической прочности изоляции

1) Электрическую прочность изоляции определять при испытательном напряжении синусоидальной формы частотой 50 Гц со значением 350 В.

2) Установку для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 подключить между электрическими цепями и между каждой электрической цепью и корпусом преобразователя.

3) Проверку следует начинать при напряжении, близком к нулю, и постепенно повышать его до испытательного в течение 1 минуты.

Результаты считать положительными, если электрическая изоляция преобразователя выдерживает в течение 1 минуты действие испытательного напряжения 350 В без пробоя или поверхностного перекрытия.

8.3 Опробование

Опробование осуществляется в следующей последовательности:

- 1) Подготовить преобразователь, основные средства поверки и вспомогательное оборудование в соответствии с руководствами по эксплуатации.
- 2) Поместить преобразователь в термостат переливной прецизионный ТПП-1 (далее – термостат).
- 3) Подключить преобразователь к вольтметру универсальному цифровому GDM-78261 (далее – вольтметр).
- 4) Установить на термостате плюс 25 °С и постепенно повышать (понижать).
- 5) Убедиться, что при повышении (понижении) температуры в термостате, выходной сигнал преобразователя изменяется на вольтметре в сторону повышения (понижения).

Результаты считать положительными, если при повышении (понижении) температуры в термостате, выходной сигнал преобразователя изменяется на вольтметре в сторону повышения (понижения).

8.4 Определение метрологических характеристик

Определение метрологических характеристик заключается в определении отклонения термоэлектродвижущей силы (далее - ТЭДС) от НСХ и осуществляется в следующей последовательности:

- 1) Подготовить преобразователь, основные средства поверки и вспомогательное оборудование в соответствии с руководствами по эксплуатации.
- 2) Поместить преобразователь в зависимости от температуры:
 - в термостат переливной прецизионный ТПП-1 (далее - термостат): для значений температуры от 0 до +100 °С;
 - в калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650К (далее - калибратор): для значений температуры от +100 до +650 °С;
 - в калибратор температуры эталонный КТ-1100 (далее - калибратор): для значений температуры от +650 до +900 °С.
- 3) К выводам поверяемого преобразователя, соблюдая полярность, подключить удлинительные провода (обязательно учитывать тип термопары). Свободные концы удлинительных проводов скручивают с медными проводами и места скруток помещают в термостатированные стеклянные пробирки. Для термостатирования стеклянных пробирок при 0 °С используются сосуды Дьюара, наполненные смесью дистиллированной воды и льда, приготовленного из дистиллированной воды. Свободные концы медных проводов подключить к вольтметру универсальному цифровому GDM-78261 (далее – вольтметр).
- 4) В качестве эталонного преобразователя (термометра) использовать:
 - термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-8-3 с подключенным к нему термометром цифровым эталонным ТЦЭ-005 и персональным компьютером: для значений температуры от 0 до +600 °С;
 - преобразователь термоэлектрический платинородий-платинородиевый эталонный ПРО с подключенным к нему измерителем температуры многоканальным прецизионным МИТ-8 (далее - МИТ-8): для значений температуры от +600 до +900 °С.
- 5) Поместить эталонный преобразователь/термометр в термостат/калибратор таким образом, чтобы его чувствительный элемент находился на одном уровне с чувствительным элементом поверяемого преобразователя и в непосредственной близости от него.
- 6) Установить с помощью калибратора или термостата 5 значений температуры, равномерно распределенных внутри диапазона измерений.
- 7) Зафиксировать эталонное значение температуры на МИТ-8 или персональном компьютере.

8) Пересчитать значения ТЭДС поверяемого преобразователя в значения температуры по НСХ в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001.

9) Рассчитать значение отклонения от НСХ преобразователей, °С, по формуле:

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

где $T_{изм}$ – значение температуры, измеренное поверяемым преобразователем, °С;
 $T_{эт}$ – значение температуры, измеренное эталонным преобразователем/термометром, °С.

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


9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

9.2 Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

9.3 Отрицательные результаты поверки преобразователей оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденном приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а преобразователи не допускают к применению.

Заместитель начальника
отдела испытаний ООО «ИЦРМ»

 Ю. А. Винокурова