

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
К. В. Тоголинский
2017 г.




Государственная система обеспечения единства измерений-14

Термопреобразователи сопротивления с переходной схемой
соединения модификации 4.48, 4.68, 4.69, 4.91, Ex, Exia

Методика поверки

МП 2411 - 0137 - 2016

Заместитель руководителя
лаборатории термометрии (НИЛ 2411)

 В.М. Фуков

Разработчик
ведущий инженер
лаборатории термометрии (НИЛ 2411)

 О. Е. Верховская

Санкт-Петербург
2016

Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверки термопреобразователей сопротивления с переходной схемой соединения модификации 4.48, 4.68, 4.69, 4.91, Ex, Exia, выпускаемых фирмой «Dittmer GbR», Германия.

Методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик термопреобразователей сопротивления с переходной схемой соединения модификации 4.48, 4.68, 4.69, 4.91, Ex, Exia и порядок оформления результатов поверки.

Интервал между поверками - 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице.

Наименование операции	№ пункта методики	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, их характеристики	Обязательность проведения при поверке	
			первичной	периодической
Внешний осмотр	4.1		Да	Да
Опробование	4.2		Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$	4.3	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок MI 2094.исп.напр.1-5 кВ, $\pm(1,5\%$ от показаний $+5\text{ед.мл.р.}$); Водяной термостат, диапазон от минус 10 до $+110 ^\circ\text{C}$, изменение температуры в объеме не более $\pm 0,2 ^\circ\text{C}$; нестабильность температуры $\pm 0,08 ^\circ\text{C}$.	Да	Да
Определение абсолютной погрешности термопреобразователя	4.4	Термометр сопротивления платиновый эталонный ЭТС-100, 3-го разряда, диапазон температуры от 0 до $+419,527 ^\circ\text{C}$; Преобразователь сигналов ТС и ТП «Теркон», $\pm[0,0002 + 1 \times 10^{-5} \times R_{\text{измер}}]$ Ом; $\pm[0,0005 + 5 \times 10^{-5} \times U_{\text{измер}}]$ мВ; Термостат жидкостный мод.7012, диапазон температуры от -10 до $+110 ^\circ\text{C}$, нестабильность $\pm 0,001 ^\circ\text{C}$	Да	Да

Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

1.2 Указанные средства поверки должны иметь действующие документы о поверке или аттестации.

1.3 Работа с указанными средствами измерений должна проводиться в соответствии с документацией по их эксплуатации.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При поверке термопреобразователей сопротивления с переходной схемой соединения соблюдать действующие правила эксплуатации электроустановок.

2.2 К проведению поверки должны быть допущены лица, изучившие эксплуатационную документацию на термопреобразователи сопротивления с переходной схемой соединения, имеющие необходимую квалификацию и аттестованные в качестве поверителей.

3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ 20 ± 5

- относительная влажность, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	101,3 ±4,0
- напряжение питания, В	230 ±23
- частота питания переменного тока, Гц	50 ±0,5

Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу термопреобразователя.

3.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

3.2.1 Проверка наличия паспортов, свидетельств поверки метрологическими органами всех средств поверки.

3.2.2 Подготовка средств поверки к работе по соответствующим инструкциям по эксплуатации.

3.2.3 Подготовка к работе поверяемого термопреобразователя соединения в соответствии с эксплуатационной документацией.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в:

- целостности термопреобразователя (отсутствие трещин или вмятин на корпусе чувствительного элемента, обрыва соединительного кабеля);

- соответствии комплектности, маркировки, упаковки требованиям, указанным в эксплуатационной документации.

4.2 Опробование

Подключить термопреобразователь по четырехпроводной схеме к преобразователю сигналов ТС и ТП «Теркон» в режиме измерений сопротивления. Если термопреобразователь имеет два чувствительных элемента, поочередно подключить к преобразователю сигналов ТС и ТП «Теркон» каждый. Поверхность наконечников и выводных проводов термопреобразователя должна быть очищена от пленки оксидов. Сопротивление термопреобразователя должно находиться в пределах (110±10) Ом. Термопреобразователи, не удовлетворяющие требованиям, к дальнейшей поверке не допускают.

4.3 Проверка электрического сопротивления изоляции термопреобразователя при температуре (20±5) °С

Подключают клеммы прибора для измерения электрического сопротивления к выводам и защитному корпусу термопреобразователя. Подают измерительное напряжение 100 В.

Показания снимают в течение 10 с после подачи напряжения и фиксируют минимальное значение сопротивления. Сопротивление изоляции термопреобразователя должно соответствовать требованиям описания типа (не менее 100 МОм). Термопреобразователи, не удовлетворяющие требованиям, к дальнейшей поверке не допускают.

4.4 Определение абсолютной погрешности термопреобразователя.

Определение абсолютной погрешности термопреобразователя выполняют сличением с эталонным термометром в жидкостном термостате при двух значениях температуры: в диапазоне от минус 5 °С до плюс 30 °С и диапазоне от 90 до 103 °С.

Эталонный термометр и поверяемый термопреобразователь помещают в рабочий объем термостата на глубину не менее минимальной глубины погружения, указанной в паспорте на термопреобразователь. Чувствительные элементы всех эталонного термометра и поверяемого термопреобразователя должны находиться на одном уровне. Если монтажная длина поверяемого термопреобразователя менее минимальной глубины погружения эталонного термометра, то термопреобразователь погружают в термостат на монтажную длину и в результате измерения вводят поправку на перепад температуры между средними точками чувствительных элементов.

Поверяемый термопреобразователь подключают к преобразователю сигналов ТС и ТП «Теркон» в соответствии со схемой соединения внутренних проводов термопреобразователя и схемами внешних электрических подключений преобразователя

сигналов ТС и ТП «Теркон». Измерительный ток должен соответствовать указанному в спецификации на ТС.

После достижения стабильного состояния (сопротивление термопреобразователя не изменяется более чем на 1/10 допуска за 5 мин) проводят цикл измерений: измеряют температуру эталонным термометром, затем измеряют сопротивление каждого из чувствительных элементов поверяемого термопреобразователя и вновь повторяют измерение эталонным термометром. Цикл измерений повторяют не менее двух раз. Температура эталонного термометра за все время измерений не должна измениться более чем на 1/5 допуска поверяемого термопреобразователя.

Из сопротивления поверяемого термопреобразователя вычитают сопротивление трехпроводной схемы, указанное в паспорте термопреобразователя и вычисляют температуру в соответствии с НСХ (ГОСТ 6651-2009). Погрешность определяют как разность между вычисленным значением температуры поверяемого термопреобразователя и значением температуры по эталонному термометру.

Результаты поверки считают положительными, если при обоих значениях температуры абсолютная погрешность термопреобразователя не превышает значения, указанного в описании типа, с учетом класса точности термопреобразователя.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении). При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленного образца (приказ Минпромторга России «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» №1815). При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Дата _____

ПРОТОКОЛ
первичной (периодической) поверки

Термопреобразователь (ТС) модификации _____ № _____,
представленный _____.

Место проведения поверки _____

Методика поверки: МП 2411 - 0137 - 2016 «Термопреобразователи сопротивления с переходной схемой соединения модификации 4.48, 4.68, 4.69, 4.91, Ех, Ех1а. Методика поверки»

Значения влияющих факторов:

Температура окружающей среды ___ °С

Относительная влажность ___ %

Атмосферное давление ___ кПа

Поверка проведена с применением эталонов:

Результаты внешнего осмотра: _____

Результаты проверки электрического сопротивления изоляции: _____

Результаты определения метрологических характеристик:

Показания эталонного термометра, °С	Сопротивление поверяемого ТС, Ом	Поправка на сопротивление трехпроводной схемы, Ом	Сопротивление с учетом поправки, Ом	Температура поверяемого ТС по НСХ, °С	Допуск по классу __, °С

Выводы: Значения абсолютной погрешности находятся в пределах, заявленных в описании типа. ТС модификации _____, № _____ соответствует классу точности _____.

Поверитель _____

Дата проведения поверки « ___ » _____ 20 ___ г.