

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Зам. управляющего директора  
РВПК ПАО «Роствертол»

Заместитель генерального директора  
по метрологии  
ФБУ «Ростовский ЦСМ»

\_\_\_\_\_ А.А. Михальский

\_\_\_\_\_ В.А. Романов



» 12 2016г.

« 26 » 12 2016г.

Преобразователи термоэлектрические типа ТХК, ТХА

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Ростов-на-Дону  
2016г.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной поверки преобразователей термоэлектрических типа ТХК, ТХА (далее - ТП), изготавливаемых РВПК ПАО «Роствертол», г. Ростов-на-Дону.

Преобразователи термоэлектрические типа ТХК, ТХА подлежат только первичной поверке, периодическая поверка не проводится.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции поверки, указанные в табл. 1.

Таблица 1

№	Наименование операции	Пункт методики	Проведение операции при	
			Первичной поверке	Периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	-
2	Определение допускаемых отклонений от НСХ	7.2	Да	-
3	Определение диаметра термоэлектрода	7.3	Да	-
4	Определение длины преобразователя	7.4	Да	-

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства поверки, метрологические характеристики
7.2	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1-2, (-50 - 450)°С; ПГ± 0,02 °С; Преобразователь термоэлектрический платинородий-платиновый эталонный ППО, (300 -1200) °С, ПГ± 0,5 °С Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10, (0,01 - 2000) Ом, ПГ ±(0,005+1·10 <sup>-5</sup> R); (-300 - 300)мВ; ПГ ±(0,001+1·10 <sup>-4</sup> U) мВ; Термостат нулевой ТН-3М, Номинальная температура 0 °С неравномерность температуры ±0,01 °С; Калибратор температуры КТ-650М, от +50 до +650 °С, ПГ ±0,08 °С;

	Термометр ртутный ТЛ-4, от 0 до +55 °С, ПГ ±0,1 °С; Термогигрометр ИВА-6Н, (0 - 60) °С, ПГ ±0,5 °С, влажность (0 - 98) %, ПГ ± 2%
7.3	Штангенциркуль по ГОСТ 166, диапазон измерения 0 - 200мм, цена деления 0,05 мм
7.4	Рулетка металлическая по ГОСТ 7502 предел измерения 20 м, цена деления 1 мм

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

2.3 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ**

3.1 К проведению поверки допускаются специалисты обученные обращению с термостатами, печами, электрооборудованием, изучившие настоящую методику, знающие принцип действия используемых при проведении измерений средств измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном в организации порядке.

### **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 При поверке должны выполняться меры безопасности, указанные в руководствах и инструкциях по эксплуатации поверяемого средства измерения и средств поверки.

4.2 При выполнении измерений должны быть соблюдены требования эксплуатационных документов ГОСТ 12.2.007.9-93, ГОСТ 12.3.019-80.

4.3 Корпуса оборудования, наружные стенки которого нагреваются при работе свыше +70 °С, должны быть ограждены.

### **5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды (20±5) °С;
- относительная влажность воздуха (30 - 80) %;
- атмосферное давление (100±8) кПа;
- изменение температуры воздуха в помещении во время работы поверочной установки не должно быть более ±0,5 °С в течение 1 ч;

- вибрация в помещении не должна вызывать отклонений указателя наиболее чувствительного средства измерений более чем на  $\pm 0,25$  цены наименьшего деления его шкалы.

## **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

### **6.1 Подготовка основных и вспомогательных средств измерений**

6.1.1 Теплоизолированные сосуды для термостатирования свободных концов ТП при 0 °С заполняют льдодводяной смесью, а при термостатировании свободных концов ТП при комнатной температуре - водой или маслом комнатной температуры. В сосуды помещают стеклянный ртутный термометр и стеклянные пробирки. Глубина погружения пробирок должна быть не менее 120 мм, расстояние между пробирками - не менее 10 мм.

### **6.2 Подготовка ТП**

6.2.1 При поверке ТП устанавливают их в калибратор температуры в соответствии с его руководством по эксплуатации. Количество одновременно контролируемых ТП соответствует техническим возможностям калибратора температуры.

6.2.2 Свободные концы (или концы удлиняющих проводов) поверяемых ТП гальванически соединяют с медными нелужеными проводами либо скруткой, либо обмоткой медной проволокой (медь — марки не ниже М1 по ГОСТ 859) диаметром 0,3 мм. Места скруток термостатируют в сосудах по 6.1.1 настоящей методики.

6.2.3 Концы медных проводов подсоединяют к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8.10.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **7.1 Внешний осмотр.**

При внешнем осмотре преобразователей термоэлектрических типа ТХК, ТХА должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- защитная арматура (изоляция) ТП не должна иметь повреждений поверхности, должны отсутствовать нарушения целостности ТП;

- маркировка должна содержать:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение типа (модели) ТП;
- дата выпуска (год, месяц);
- рабочий диапазон измерений;
- знак утверждения типа;
- заводской номер;

- требования пломбировки в соответствии с п. 1.6 настоящих ТУ (проверяется возможность нанесения пломбировки)

## 7.2 Определение допускаемых отклонений от НСХ

7.2.1 Допускается определять отклонение ТЭДС от НСХ непосредственно в °С при использовании микропроцессорных приборов, позволяющих преобразовывать ТЭДС в температуру в соответствии с НСХ.

7.2.2 Характеристики ЧЭ контролируемых ТП должны соответствовать НСХ приведенным в описании типа.

При проверке данного требования определяют ТЭДС ЧЭ ТП при температуре свободных концов равной 0 °С и трех заданных значениях температуры его рабочего конца, а именно: в точке 50 °С, в точке, соответствующей середине диапазона измерений для конкретной модификации и в точке, соответствующей верхнему пределу измерений. Допускаемое отклонение контрольной температуры от заданного значения не более 10 %.

7.2.3 ТЭДС ЧЭ ТП при заданных значениях температуры определяют в последовательности, указанной ниже.

В калибраторе температуры (далее КТ) устанавливают заданное значение температуры (см. п.п. 7.2.2) с допускаемыми отклонениями, не превышающими  $\pm 0,5$  °С.

При проведении измерений ТЭДС ТП температурный ход не должен превышать: для термостата - 0,1 °С/мин; для печи - 0,4 °С/мин.

Цикл измерений осуществляют непрерывным отсчетом показаний: в прямой последовательности (от отсчета показаний эталонного ТП до отсчета показаний ЧЭ последнего поверяемого ТП), затем в обратной последовательности (от отсчета показаний ЧЭ последнего поверяемого ТП до отсчета показаний эталонного ТП) и т. д. до получения четырех отсчетов показаний эталонного ТП и ТЭДС ЧЭ каждого поверяемого ТП.

Интервалы времени между отсчетами показаний средств измерений во всем измерительном цикле должны быть примерно одинаковыми.

По показаниям ртутных стеклянных термометров определяют и вносят в протокол поверки значения температуры свободных концов поверяемого ТП, помещенных в термостат для свободных концов. Погрешность измерений температуры свободных концов ЧЭ ТП не должна превышать  $\pm 0,1$  °С.

Показания ртутного стеклянного термометра считывают с погрешностью не более половины цены наименьшего деления. Отсчеты ТЭДС эталонного ТП проводят до  $1 \cdot 10^{-3}$  мВ, отсчеты ТЭДС ЧЭ поверяемых

ТП - до  $1 \cdot 10^{-2}$  мВ. Результаты измерений температуры КТ и ТЭДС ЧЭ испытуемых ТП вносят в протокол поверки. Операции, перечисленные выше, выполняют при всех заданных значениях температуры.

После проведения измерений поверяемые ТП свертывают в кольцообразный моток диаметром не менее 100 мм.

#### 7.2.4 Обработка результатов измерений

7.2.4.1 Из результатов измерений, выполненных в соответствии с 7.2.2 - 7.2.3 вычисляют среднеарифметические значения температуры в КТ по показаниям эталонного термометра и среднеарифметические значения ТЭДС ЧЭ поверяемых ТП.

7.2.4.2 Среднеарифметические значения ТЭДС ЧЭ эталонного ТП и ЧЭ каждого из поверяемых ТП приводят к значениям ТЭДС ЧЭ ТП  $E_{исп}^{np}$  и  $E_{эт}^{np}$  при температуре свободных концов, равной 0 °С, внося поправку  $E_{(tc,k)}$  на температуру свободных концов ЧЭ. Поправку определяют в каждом случае по соответствующей НСХ, указанной в описании типа. Значение поправки имеет знак «плюс» и равно табличному значению ТЭДС ЧЭ ТП при такой температуре, какую при поверке имели свободные концы. Приведенные значения ТЭДС  $E_{исп}^{np}$  и  $E_{эт}^{np}$  вносят в протокол поверки.

Среднеарифметические значения показаний эталонного термометра принимают за действительные значения температуры  $t_{эт}^{np}$  и результаты вносят в протокол поверки.

7.2.4.3 По приведенному значению ТЭДС эталонного ТП определяют температуру  $t$ , °С, рабочих концов ЧЭ испытуемых ТП по формуле:

$$t = t_{свид} + \frac{E_{эт}^{np} - E_{эт}^{свид}}{(\Delta E / \Delta t)_t} \quad (1)$$

где  $t_{свид}$  - значение температуры, соответствующее значению  $E_{эт}^{свид}$ , °С;

$E_{эт}^{np}$  - приведенное значение ТЭДС эталонного ТП, мВ

$E_{эт}^{свид}$  - значение ТЭДС ТП, взятое из свидетельства на эталонный ТП, ближайшее к  $E_{эт}^{np}$ , мВ;

$(\Delta E / \Delta t)_t$  - чувствительность эталонного ТП на единицу температуры, мВ/°С, указанных в ГОСТ 8.338-2002.

7.2.4.4 По приведенным значениям ТЭДС поверяемых ТП в соответствии с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 находят значения температуры.

7.2.4.5 Для ЧЭ каждого испытуемого ТП определяют разность  $\Delta$  между приведенным  $E_{нов}^{np}$  и нормированным  $E_{нсx}$  значениями ТЭДС при каждом значении температуры  $t$ , вычисленную по формуле (1).

Разность  $\Delta$  указанных значений для ТП соответствующей модели не должна превышать предела допускаемого отклонения от НСХ указанной в описании типа.

ЧЭ испытуемых ТП, не удовлетворяющие этому требованию хотя бы при одном из заданных значений температуры, должны быть переведены в более низкий класс допуска или указанные ЧЭ должны быть забракованы.

### 7.3 Определение диаметра термоэлектрода

Для проверки диаметра термоэлектрода, необходимо использовать штангенциркуль по ГОСТ 166. Полученные значение вносятся в протокол. Термопреобразователи считаются прошедшими поверку, если измеренные значения диаметров термоэлектродов удовлетворяют требованиям приведенным в эксплуатационной документации.

### 7.4 Определение длины преобразователя

Для определения длины преобразователя, необходимо использовать рулетку металлическую по ГОСТ 7502. Полученные значение вносятся в протокол. Преобразователи считаются прошедшими испытания, если измеренные значения длины удовлетворяют требованиям приведенным в эксплуатационной документации.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 В случае положительного результата поверки, оформляется свидетельство о поверке.

8.2 В случае отрицательного результата поверки, оформляется извещение о непригодности.

8.3 Формы документов, оформляемых по результатам поверки должны соответствовать положениям приказа Минпромторга № 1815 от 02.06.2015г.