

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ» (ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова  
«28» октября 2019 г.

**Преобразователи термоэлектрические  
ТС модели 12-К-2000-176-1,0-2I-3P6M**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 207-032-2019**

г. Москва  
2019 г.

## 1 Введение

Настоящая методика распространяется на единичные экземпляры Преобразователей термоэлектрических ТС модели 12-К-2000-176-1,0-2I-3P6M (далее по тексту – термопреобразователи или ТП), изготовленных фирмой «ТС Ltd.», Великобритания, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Рекомендуемый интервал между поверками – 2 года.

## 2 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки ТП должны выполняться операции, указанные в таблице 2.1

Таблица 2.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	6.2	Да	Нет
3 Определение ТЭДС ТП	6.3	Да	Да

## 3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 3.1

Таблица 3.1

Наименование и тип	Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100	Регистрационный № 19916-10
Рабочие эталоны 2, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 – преобразователи термоэлектрические эталонные ТПЮ	Регистрационный № 19254-10
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8	Регистрационный № 19736-11
Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2	Регистрационный № 46432-11
Калибраторы температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-900К», «ЭЛЕМЕР-КТ-1100К»	Регистрационный № 75073-19
Калибраторы температуры JOFRA серий АТС-R и RTC-R	Регистрационный № 46576-11
Калибратор многофункциональный и коммуникаторы BEAMEX MC6 (-R)	Регистрационный № 52489-13
Измеритель сопротивления изоляции АРРА 607	Регистрационный № 56407-14
Кабели для подключения ТС МИТШ-1.1 или МИТШ-1.3 производства ООО «ИзТех»	-
Кабели для подключения ТП МИТШ-2.1.1 производства ООО «ИзТех»	-
Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью	



#### **4 Требования безопасности**

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭУ (2014));
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации преобразователей.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

#### **5 Условия поверки и подготовка к ней**

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С:
  - при первичной от 15 до 25 °С;
  - при периодической от 5 до 30 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7;
- внешние электрические и магнитные поля, удары и вибрации, влияющие на работу приборов и средств поверки, должны отсутствовать.

5.2 Средства поверки и оборудование подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

5.3 Поверяемый ТП и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

#### **6 Проведение поверки**

##### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида, комплектности ТП технической и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений, в т.ч. и термопарного разъема, и дефектов покрытия, которые могут повлиять на работу ТП и на качество поверки.

6.1.2 Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

##### **6.2 Проверка электрического сопротивления изоляции**

6.2.1 Проверку осуществляют с помощью измерителя сопротивления изоляции с номинальным рабочим напряжением 100 В.

6.2.2 Подключают один из зажимов измерителя сопротивления изоляции к закороченным между собой выходным контактам ТП, а другой – к металлической защитной арматуре ТП.

6.2.3 Запускают режим измерения сопротивления изоляции.

6.2.4 Термопреобразователь считается прошедшим поверку, если значение электрического сопротивления изоляции не превышает предельно допустимого значения, указанного в Приложении А к настоящей Методике.

### 6.3 Определение ТЭДС ТП

#### 6.3.1 Проведение первичной поверки.

6.3.1.1 При первичной поверке допускается проводить поверку в диапазоне измерений, согласованным с пользователем, но лежащим внутри полного диапазона измерений ТП. При этом делают соответствующую запись в свидетельстве о поверке и (или) в паспорт.

При поверке необходимо не допускать перегрева соединительной головки ТП.

6.3.1.2 Определение ТЭДС ТП осуществляют при пяти температурных точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений ТП, включая начальное и конечное значение диапазона измерений, методом сравнения с эталонным термометром сопротивления или эталонным термоэлектрическим преобразователем (далее – эталон) подключенного к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8 или измерителю температуры двухканальному прецизионному МИТ 2 (далее – измерительный прибор) в сухоблочных калибраторах температуры.

6.3.1.3 Подключают поверяемый ТП к калибратору многофункциональному и коммуникатору ВЕАМЕХ МС6 (-R).

6.3.1.4 Опускают эталон и поверяемый ТП до упора на дно металлического блока калибратора.

Внутренний диаметр используемого отверстия металлического блока калибратора и наружного диаметра используемого эталона (поверяемого ТП) должен не превышать 0,5 мм при температуре не более 660 °С (включ.) и 1,0 мм при температуре св. 660 до 1100 °С.

Для улучшения теплопроводности (уменьшения кольцевого зазора) допускается использовать мелкодисперсный порошок  $Al_2O_3$ .

6.3.1.5 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают на калибраторе требуемую температурную точку.

6.3.1.6 После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между эталоном, поверяемым ТП и термостатирующей средой (стабилизация показаний эталона и ТП) снимают одновременно показания эталона с дисплея измерительного прибора (или производят автоматическую запись с использованием программного обеспечения измерительного прибора) и показания поверяемого ТП (в температурном эквиваленте) с дисплея калибратора ВЕАМЕХ МС6 (-R) в течение не менее 1 минуты с интервалом не более 10 секунд в установившемся температурном режиме.

6.3.1.7 Операции по п. 6.3.1.5 – 6.3.1.6 повторяют для остальных температурных точек, находящихся в интервале измеряемых температур поверяемого ТП.

6.3.1.8 Рассчитывают значение отклонения ТЭДС ТП в температурном эквиваленте ( $\Delta$ , °С) для каждой поверяемой точки по формуле 1:

$$\Delta = T_{ТП} - T_{Э} \quad (1)$$

где:  $T_{ТП}$  – среднее арифметическое значение ТЭДС в температурном эквиваленте, измеренное поверяемым ТП °С,

$T_{Э}$  – среднее арифметическое значение температуры, измеренное эталоном, °С.

6.3.1.9 Термопреобразователь считается прошедшим поверку, если значения отклонений ТЭДС в температурном эквиваленте во всех контрольных точках не превышают предельно допустимых значений, указанных в Приложении А к настоящей Методике.



### 6.3.2 Проведение периодической поверки

6.3.2.1 При периодической поверке определение ТЭДС ТП осуществляют с помощью эталонного термометра сопротивления (далее – эталонный термометр), подключенного к измерителю температуры двухканальному прецизионному МИТ2 (далее – измерительный прибор), при температуре окружающей среды внутри выключенного аппарата парового риформинга метана (далее - риформер), который в данном случае будет использоваться в качестве пассивного термостата.

6.3.2.2 Помещают эталонный термометр в зону горения на максимальную глубину, в которой находится поверяемый ТП, через смотровое отверстие, расположенное в верхней части риформера.

6.3.2.3 Выдерживают поверяемый ТП и эталонный термометр в риформере в течение не менее 2-х часов до установления теплового равновесия.

6.3.2.4 Подключают поверяемый ТП к калибратору многофункциональному и коммуникатору ВЕАМЕХ МС6 (-R).

6.3.2.5 Снимают одновременно показания эталонного термометра с дисплея измерительного прибора и показания поверяемого ТП (в температурном эквиваленте) с дисплея калибратора ВЕАМЕХ МС6 (-R) в течение не менее 5 минут с интервалом не более 1 минуты в установившемся температурном режиме.

6.3.2.6 Рассчитывают значение отклонения ТЭДС ТП в температурном эквиваленте ( $\Delta$ , °С) по формуле 1.

6.3.2.7 Термопреобразователь считается прошедшим поверку, если значение отклонения ТЭДС в температурном эквиваленте не превышает предельно допустимого значения, указанного в Приложении А к настоящей Методике.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 ТП прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г. и (или) ставится знак поверки в паспорт и делается соответствующая запись в разделе «Свидетельство о поверке».

7.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

Разработал:

Научный сотрудник

отдела метрологического обеспечения термометрии  
ФГУП «ВНИИМС»

  
Л.Д. Маркин

Начальник

отдела метрологического обеспечения термометрии  
ФГУП «ВНИИМС»

  
А.А. Игнатов

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Метрологические и технические характеристики преобразователей термоэлектрических ТС модели 12-К-2000-176-1,0-2I-3P6M

Метрологические характеристики термопреобразователей приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование характеристики	Значение
Условное обозначение НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 / МЭК 60584-1:2013	К
Класс допуска	2
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +1100
Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ, °С - в диапазоне от 0 до +333 °С включ. - в диапазоне св.+333 до +1100 °С	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$ , где $t$ – значение измеряемой температуры, °С

Основные технические характеристики термопреобразователей приведены в таблице 2.

Таблица А.2

Наименование характеристики	Значение
Электрическое сопротивление изоляции ТП при температуре от +15 до +35 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %, МОм (при 100 В), не менее	20
Длина монтажной части, мм	2000
Диаметр монтажной части, мм	1,0
Масса, кг, не более	0,3
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -40 до +220 95 (без конденсации)
Средний срок службы, лет	20