

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

2018 г.

**Преобразователи термоэлектрические поверхностные серий  
111ТЕ, 112ТЕ, 113ТЕ, 114ТЕ, 215ТЕ**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 207-011-2018**

г.Москва  
2018 г.

## 1 Введение

Настоящая методика распространяется на Преобразователи термоэлектрические поверхностные серий 111ТЕ, 112ТЕ, 113ТЕ, 114ТЕ, 215ТЕ (далее по тексту – термопреобразователи или ТП), изготовленные фирмой «Thermo Engineering S.r.l.», Италия, и устанавливает методы и средства их первичной поверки.

Преобразователи подлежат первичной поверке до ввода в эксплуатацию.

## 2 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки ТП должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП
1 Внешний осмотр	6.1
2 Определение электрического сопротивления изоляции	6.2
3 Определение термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) ЧЭ ТП	6.3
4. Определение термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) ТП	6.4
5.Проверка нестабильности	6.5

## 3 Средства поверки

При проведении поверки применяют эталоны, средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 2

Таблица 2

Наименование и тип	Основные метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном фонде
Термометр сопротивления ЭТС-100 эталонный 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009	регистрационный № 19916-10
Рабочий эталон 1, 2, 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические эталонные ТППО	регистрационный № 19254-10
Рабочий эталон 2, 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические платиnorodий-платиnorodиевые эталонные ПРО	регистрационный № 41201-09
Калибраторы температуры поверхностные КТП	регистрационный № 53247-13
Калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R и RTC-R	регистрационный № 46576-11
Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R)	регистрационный № 52489-13
Измеритель сопротивления изоляции APPA607	регистрационный № 56407-14
Термостат с флюидизированной средой FB-08	регистрационный № 44370-10
Малоинерционная трубчатая печь МТП-2МР	диапазон воспроизводимых температур: от +300 до + 1200 °С, нестабильность поддержания температуры: ±0,1°С/мин, температурный градиент в средней части: 0,8 °С/см.
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 от +18 до +28;

– 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.

#### **6 Проведение поверки**

##### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу ТП и на качество поверки.

##### **6.2 Определение электрического сопротивления изоляции**

6.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции термопреобразователей проводится по ГОСТ 6616-94. Перед проверкой необходимо соединить термоэлектроды чувствительных элементов (ЧЭ) (выводы) термопреобразователей между собой. Выводы мегаомметра необходимо подключить к закороченным термоэлектродам и металлической части защитной арматуры термопреобразователя.

##### **6.3 Определение термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) ЧЭ ТП**

6.3.1 Определение отклонений ТЭДС ЧЭ ТП от НСХ преобразования осуществляется по ГОСТ 8.338-2002. ТП считается прошедшим поверку, если значение отклонения ТЭДС ЧЭ ТП от НСХ не превышает значение, указанное в Приложении А.1

##### **6.4 Определение термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) ТП**

6.4.1 ТЭДС ТП определяется с помощью поверхностного калибратора температуры в нескольких равномерно расположенных температурных точках в диапазоне от 0 до +500, но не менее чем в трех температурных точках.

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

6.4.3 При проверке термометра применяют специальную теплопроводящую пасту, соответствующую температуре контрольных точек. Зонд проверяемого термометра прижимают к центру рабочей поверхности калибратора.

6.4.4 Устанавливают требуемую температурную точку в соответствии с эксплуатационной документацией на калибратор.

6.4.5 После соответствующей выдержки в течение не менее 30 сек, считывают и фиксируют не менее 5 значений измерения температуры с дисплея калибратора многофункционального и коммуникатора ВЕАМЕХ МС6 (-R), а затем заносят их в протокол измерений. Параллельно с измерениями испытываемого ТП, в протокол заносят не менее 5 значений температуры, измеренных эталонным термометром.

6.4.6 Рассчитывают отклонение ТЭДС ТП от НСХ ( $\Delta t$ ) по формуле 1:

$$\Delta t = \pm(\gamma_{\text{п}} - \gamma_{\text{э}}) \quad (1)$$

где:  $\gamma_{\text{п}}$  – среднее арифметическое значение температуры поверяемого ТП, °С;  
 $\gamma_{\text{э}}$  – среднее арифметическое значение температуры по показаниям эталонного термометра, °С.

6.4.7 Повторяют операции по п.п. 6.3.2.3-6.3.2.5 для остальных контрольных точек.

6.4.8 Результат испытаний считается удовлетворительным, если значение отклонения ТЭДС ТП от НСХ не превышает значение, указанное в технической документации.

6.4.9 ТП считается прошедшим поверку, если значение отклонения ТЭДС ЧЭ от НСХ не превышает значение, указанное в Приложении А.1.

## 6.5 Проверка нестабильности

Проверку нестабильности осуществляют в соответствии с п. 9.4 ГОСТ 8.338-2002.

## 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.

Разработали:

Инженер отдела 207  
ФГУП «ВНИИМС»

\_\_\_\_\_ В.В. Бочкарева

Начальник отдела 207  
ФГУП «ВНИИМС»

 А.А. Игнатов

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Метрологические и технические характеристики преобразователей термоэлектрических серий 111ТЕ, 112ТЕ, 113ТЕ, 114ТЕ, 215ТЕ

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей термоэлектрических серий 111ТЕ, 112ТЕ, 113ТЕ, 114ТЕ, 215ТЕ приведены в таблицах А.1-А.2.

Таблица А.1. - Метрологические характеристики преобразователей термоэлектрических поверхностных серий 111ТЕ, 112ТЕ, 113ТЕ, 114ТЕ, 215ТЕ

Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ЧЭ ТП от НСХ, °С (*)	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ, °С (*) (**)
К	1	от -40 до +375 св. +375 до +1100	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	$\pm 3,5$ $\pm (2+0,004 \cdot t)$
	2	от -40 до +333 св. +333 до +1100	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$	$\pm 4,5$ $\pm (2+0,0075 \cdot t)$
J	1	от -40 до +375 св. +375 до +750	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	$\pm 3,5$ $\pm (2+0,004 \cdot t)$
	2	от -40 до +333 св. +333 до +900	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$	$\pm 4,5$ $\pm (2+0,0075 \cdot t)$
Т	1	от -40 до +125 св. +125 до +350	$\pm 0,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	$\pm 2,5$ $\pm (2+0,004 \cdot t)$
	2	от -40 до +135 св. +135 до +400	$\pm 1,0$ $\pm 0,0075 \cdot t$	$\pm 3,0$ $\pm (2+0,0075 \cdot t)$
N	1	от -40 до +375 св. +375 до +1100	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	$\pm 3,5$ $\pm (2+0,004 \cdot t)$
	2	от -40 до +333 св. +333 до +1100	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$	$\pm 4,5$ $\pm (2+0,0075 \cdot t)$
E	1	от -40 до +375 св. +375 до +800	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	$\pm 3,5$ $\pm (2+0,004 \cdot t)$
	2	от -40 до +333 св. +333 до +900	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$	$\pm 4,5$ $\pm (2+0,0075 \cdot t)$

Примечания:

(\*) – где t – значение измеряемой температуры, °С;

(\*\*) - при измерении температуры поверхности твердых тел с применением специальной теплопроводящей пасты.

Таблица А.2 – Основные технические характеристики преобразователей термоэлектрических 111ТЕ, 112ТЕ, 113ТЕ, 114ТЕ, 215ТЕ

Наименование характеристики	Исполнения ТП			
	111ТЕ07 111ТЕ08 111ТЕ09 112ТЕ06 112ТЕ07 112ТЕ08	113ТЕ03 114ТЕ03 215ТЕ10	113ТЕ04 113ТЕ06 114ТЕ04 114ТЕ06 215ТЕ05	215ТЕ04 215ТЕ07
Время термической реакции, с, не более: - $\tau_{0,63}$ - $\tau_{0,90}$	6 10			
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 до +35 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 % (при 100 В постоянного тока), МОм, не менее	100			
Длина монтажной части, мм	от 5 до 10000 (и более – по специальному заказу)	от 50 до 5000 (и более – по специальному заказу)	от 50 до 20000 (и более – по специальному заказу)	
Диаметр измерительной вставки, мм	от 3 до 12 (и более – по специальному заказу)	от 3 до 12 (и более – по специальному заказу)	от 3 до 12 (и более – по специальному заказу)	
Масса, кг, не более	10,0	10,0	5,0	
Средний срок службы, лет, не менее	10			
Средняя наработка на отказ, ч	43000			
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -60 до +180  95	от -60 до +120 <sup>(1)</sup>  95	от -50 до +120 95	
Степень защиты от влаги и пыли по ГОСТ 14254-2015 (МЭК 60529)	IP65/ IP66/ IP68 (в зависимости от типа соединительной головки)	IP65 (для исполнений 215ТExx) IP66 (для исполнений 113ТExx и 114ТExx)		
<sup>(1)</sup> – Указаны предельные значения, конкретный диапазон, не превышающий данные предельные значения, в зависимости от конструктивного исполнения указан в паспорте и приводится на шильдике ТС.				