

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические серии ТЕ

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические серии ТЕ (далее по тексту – термопреобразователи или ТП) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных, сыпучих сред, а также твердых тел, неагрессивных к материалу защитной арматуры ТП.

Описание средства измерений

Принцип работы термопреобразователей основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы, возникающей из-за разности температур между двумя соединениями различных металлов или сплавов, образующих часть одной и той же цепи.

ТП состоят из измерительной вставки с одним, двумя или тремя чувствительными элементами - ЧЭ (для модели МТЕ исполнений 302, 310 и модели ТЕF20 может быть до 10-ти ЧЭ по специальному заказу), защитной оболочки с различными видами технологических соединений и монтажных элементов и керамической клеммной платформы или клеммной соединительной головки (или без головки – с присоединительными выводами или разъемами) с различными видами присоединений к объекту. В качестве ЧЭ применяются термопары с различными типами номинальных статических характеристик (НСХ) преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001.

Преобразователи термоэлектрические серии ТЕ изготавливаются следующих моделей ESTE, НТЕ, МТЕ (исполнения 301, 302, 303, 304, 305, 306, 310, 320, 321, 325, 330), OFTE, T01, T05, T344A, T344B, T345A1, T345A2, T345B, T354, T370, T372, T374, ТЕF20, которые отличаются друг от друга метрологическими характеристиками, конструктивным исполнением, видами присоединения к объекту, наличием или отсутствием клеммной головки.

ТП модели ESTE и НТЕ конструктивно состоят из измерительной вставки, помещенной в защитный чехол – завальцованную с одного конца трубку, выполненную из нержавеющей стали, и кабельного вывода с удлинительными проводами в металлической оплетке. Защитная трубка модели ESTE выполнена со штуцером, а модели НТЕ - без.

ТП модели МТЕ исполнений 301, 302, 303, 304, 310 конструктивно состоят из измерительной вставки, помещенной в гибкую тонкостенную оболочку из нержавеющей стали, залитую с одного конца, со свободными концами (модель 301), с термопарным разъемом (модели 303, 304) или с удлинительными проводами (модели 302, 310).

ТП модели МТЕ исполнений 305, 306, 320, 321, 330 конструктивно состоят из измерительной вставки, состоящей из гибкой тонкостенной оболочки из нержавеющей стали, в которую вложены провода термопары, запрессованные огнеупорной окисью магния – залитая с одного конца и защитного чехла – завальцованной с одного конца трубки, выполненной из нержавеющей стали, соединенной с керамической клеммной колодкой (модель 305), с алюминиевой соединительной головкой формы А, В, АUZ, ВUZ или другой формой головки - по требованию заказчика (модели 320, 321, 330) или клеммной платформой для подсоединения измерительного преобразователя (модель 306).

ТП модели МТЕ исполнение 325 конструктивно выполнен в виде измерительной вставки, вкрученной в корпус прямоугольной формы, и подключенной к клеммной коробке, расположенной на шине внутри корпуса.

ТП модели OFTE состоит из измерительной вставки поверхностного типа прямоугольной формы, выполненной из алюминия, нержавеющей стали или латуни и присоединительного кабеля с удлинительными проводами. Измерительная вставка может иметь крепежное отверстие для крепления к объекту или прикрепляться к поверхности при помощи специальных монтажных элементов.

ТП модели T01 конструктивно выполнены в виде измерительной вставки цилиндрической формы в корпусе из нержавеющей стали или латуни с монтажным элементом байонетного типа с пружиной и присоединительного кабеля с удлинительными проводами.

ТП модели T05 конструктивно выполнены из измерительной вставки цилиндрической формы, выполненной из нержавеющей стали или латуни с присоединенным монтажным хомутом и кабелем с пружиной для защиты кабеля от изгиба.

ТП моделей T344A, T344B, T345A1, T345A2, T345B, T354, T370, T372, T374 конструктивно состоят из измерительной вставки и защитного чехла, соединенными с металлической клеммной головкой формы А, В, J или другой формой головки (по требованию заказчика), а также переходного элемента со штуцером, фланцем или приварной гильзой имеющими различные формы исполнения, или без него. Защитный чехол ТП моделей T344A, T344B, T354, T370, T372, T374 выполнен из нержавеющей стали. ТП моделей T345A1, T345A2, T345B имеют двойной защитный чехол, изготовленный из керамики, и соединенный с защитной головкой с помощью крепежной металлической трубы.

ТП модели TEF20 конструктивно выполнены в виде зонда с центрированным или наклонным наконечником, соединенного с ручкой-держателем, выполненной из нержавеющей стали или полимерных материалов.

Для всех моделей ТП предусмотрена возможность использовать измерительные преобразователи утвержденных типов (по заказу).

Защитная арматура и фланцы могут изготавливаться из различных марок стали, латуни, или керамики С799/С610/С710 (для исполнений T345A1, T345A2, T345B).

Пломбирование термопреобразователей не предусмотрено.

Фотографии общего вида ТП приведены на рисунках 1-16.



Рисунок 1 – ТП модели ESTE



Рисунок 2 – ТП модели НТЕ



Рисунок 3 – ТП модели OFTE



Рисунок 4 – ТП модели T01

ТП модели МТЕ:



301



302



303



304



305



306



310



320



321



325



330

Рисунок 5 – ТП модели МТЕ



Рисунок 6 – ТП модели T05



Рисунок 7 – ТП модели T344A



Рисунок 8 – ТП модели T344B



Рисунок 9 – ТП модели T345A1



Рисунок 10 – ТП модели T345A2



Рисунок 11 – ТП модели T345B



Рисунок 12 – ТП модели T354



Рисунок 13 – ТП модели T370



Рисунок 14 – ТП модели T372



Рисунок 15 – ТП модели T374



Рисунок 16 – ТП модели TEF20

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики преобразователей термоэлектрических серии ТЕ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ, °С (где t – значение измеряемой температуры, °С)
К	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1000	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333 включ. св. +333 до +1200	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
	3	от -200 до -167 включ. св. -167 до +40	$\pm 0,015 \cdot t $ $\pm 2,5$
J	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +750	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333 включ. св. от +333 до +750	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
T	1	от -40 до +125 включ. св. +125 до +350	$\pm 0,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +135 включ. св. +135 до +350	$\pm 1,0$ $\pm 0,0075 \cdot t$
	3	от -200 до -66 включ. св. -66 до +40	$\pm 0,015 \cdot t $ ± 1
N	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1000	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333 включ. св. +333 до +1200	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
	3	от -200 до -167 включ. св. -167 до +40	$\pm 0,015 \cdot t $ $\pm 2,5$
E	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +800	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333 включ. св. +333 до +900	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
	3	от -200 до -167 включ. св. -167 до +40	$\pm 0,015 \cdot t $ $\pm 2,5$
B	2	от +600 до +1700	$\pm 0,0025 \cdot t$
	3	от +600 до +800 включ. св. +800 до +1700	± 4 $\pm 0,005 \cdot t$
S	1	от 0 до +1100 включ. св. +1100 до +1600	$\pm 1,0$ $\pm [1+0,003(t-1100)]$
	2	от 0 до +600 включ. св. +600 до +1600	$\pm 1,5$ $\pm 0,0025 \cdot t$
L	2	от -40 до +360 включ. св. +360 до +800	$\pm 2,5$ $\pm 0,7+0,005 \cdot t$
	3	от -200 до -100 включ. св. -100 до +100	$\pm 1,5+0,01 \cdot t $ $\pm 2,5$

Значения максимальной температуры применения ТП в зависимости от модели и типа НСХ приведены в таблице 2.

Основные технические характеристики преобразователей термоэлектрических серии ТЕ приведены в таблицах 3-4.

Таблица 2

Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Максимальная температура применения ТП, °С															
		ESTE	HTE	MTE	OFTE	T01, T05	TEF20	T344A	T344B	T345A1	T345A2	T345B	T354	T370	T372	T374	
				301, 302, 303, 304, 305, 306, 310, 320, 321, 325, 330													
К	1	600	600	1000	600	600	400	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	800	800	
	2	600	600	1200	600	600	400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	800	800	
J	1	600	600	750	600	600	400	750	750	-	-	-	750	750	750	750	
	2	600	600	750	600	600	400	750	750	-	-	-	750	750	750	750	
Т	1	300	300	350	300	300	-	-	-	-	-	-	-	-	350	350	
	2	300	300	350	300	300	-	-	-	-	-	-	-	-	350	350	
N	1	600	600	1000	600	600	-	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	800	800	
	2	600	600	1200	600	600	-	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	800	800	
E	1	600	-	800	600	600	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	
	2	600	-	900	600	600	-	-	-	-	-	-	-	-	800	800	
B	2	-	-	1700	-	-	-	1700	1700	1700	1700	1700	1700	-	-	800	800
	3	-	-	1700	-	-	-	1700	1700	1700	1700	1700	1700	-	-	800	800
S	1	-	-	1600	-	-	-	1600	1600	1600	1600	1600	1600	-	-	800	800
	2	-	-	1300	-	-	-	1300	1300	1300	1300	1300	1300	-	-	800	800
L	2	-	600	-	-	-	400	800	800	-	-	-	800	800	-	-	
	3	-	100	-	-	-	100	100	100	-	-	-	100	100	-	-	

Таблица 3

Наименование характеристики	Модель и исполнение ТП							
	ESTE	HTE	MTE	OFTE	T01, T05	TEF20	T344A	T344B
			301, 302, 303, 304, 305, 306, 310, 320, 321, 325, 330					
Условное обозначение НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1:2013)	К, J, T, N, E	К, J, T, N, L	К, J, T, N, E, B, S	К, J, T, N, E		К, J, L	К, J, N, B, S, L	
Электрическое сопротивление изоляции ТП при температуре от +15 до +35 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %, МОм (при 100 В), не менее	1000							
Длина монтажной части, мм*	от 20 до 1000	от 10 до 500	от 20 до 20000	-	-	от 20 до 1000	от 100 до 2000	
Диаметр измерительной вставки, мм*	от 2 до 10		от 0,25 до 10	-	от 2 до 10		22	15
Габаритные размеры корпуса ТП, мм*	-			2×4×40; 2×5,3×30; 6×6×45; 8×8×40	-			
Масса, кг, не более	5,0							
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -55 до +80							
Средний срок службы, лет, не менее	3							
Средняя наработка до отказа, ч, не менее: - для ТП с НСХ типов К, L, J, T, N, E - для ТП с НСХ типов S, B	40000 24000							

Таблица 4

Наименование характеристики	Модель и исполнение ТП						
	T345A1	T345A2	T345B	T354	T370	T372	T374
Условное обозначение НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1:2013)	K, N, B, S			K, J, N, L		K, J, T, N, E, B, S	
Электрическое сопротивление изоляции ТП при температуре от +15 до +35 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %, МОм (при 100 В), не менее	1000						
Длина монтажной части, мм*	от 100 до 2000			от 20 до 2000	от 50 до 2000	от 140 до 1500	от 100 до 2000
Диаметр измерительной вставки, мм*	15	24	10	от 3 до 24		от 6 до 15	от 18 до 50
Масса, кг, не более	5,0						
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -55 до +80 95						
Средний срок службы, лет, не менее	3						
Средняя наработка до отказа, ч, не менее: - для ТП с НСХ типов K, L, J, T, N, E - для ТП с НСХ типов S, B	40000 24000						

Примечание к таблицам 3,4:

* - могут быть изменены по специальному заказу.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта (в правом верхнем углу) типографским способом и/или на шильдик ТП.

Комплектность

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь термоэлектрический	Модель и исполнение - в соответствии с заказом	1 шт.	-
Паспорт (на русском языке)	-	1 экз.	-
Методика поверки	МП 207-008-2019	1 экз.	-
Защитная гильза	-	1 экз.	По
Комплект монтажных приспособлений	-	1 комплект	дополнительному заказу

Поверка

осуществляется по документу МП 207-008-2019 «Преобразователи термоэлектрические серии ТЕ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 10.04.2019 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный № 19916-10);

Рабочие эталоны 1, 2, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 – преобразователи термоэлектрический эталонный ТППО (Регистрационный № 19254-10);

Рабочие эталоны 2, 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – преобразователи термоэлектрические платинородий-платинородиевые эталонные ПРО (Регистрационный № 41201-09).

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10(М)/8.15(М) Регистрационный № 19736-11);

Термостаты жидкостные серии «ТЕРМОТЕСТ» (Регистрационный № 39300-08);

Калибраторы температуры JOFRA серий АТС-R и RTC-R (Регистрационный № 46576-11);

Термостат с флюидизированной средой FB-08 (Регистрационный № 44370-10);

Калибратор температуры КТ-5 (Регистрационный № 65779-16);

Калибратор температуры эталонный КТ-1100 (Регистрационный № 26113-03);

Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13).

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

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим серии ТЕ

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

Международный стандарт МЭК 60584-1:2013 Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы и допуски

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

Техническая документация фирмы-изготовителя «H. Heinz Meßwiderstände GmbH», Германия

Изготовитель

Фирма «H. Heinz Meßwiderstände GmbH», Германия

Адрес: Goethestrasse 16, 98716 Elgersburg, Germany

Телефон: +49 3677 46280

Web-сайт: www.messwiderstaende.de

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.