

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические ТМ, ТЕ

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические ТМ, ТЕ (далее по тексту - термопреобразователи или ТП) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред, не агрессивных к материалу защитной арматуры.

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.

Термопреобразователи модели ТМ изготавливают на основе термопарного кабеля, термопреобразователи модели ТЕ изготавливают на основе термоэлектродных проводов с керамическими изоляторами.

Каждая модель имеет ряд исполнений, отличающихся конструкцией защитной арматуры и способом крепления на объекте: TMA, TMA TMA^S, TMA^S, TMB, TMB^F, TMBDL TMB^D^S, TMBEL TMB^E^S, TMBYL TMB^Y^S, TMCL TM^C^S, TMDL TM^D^S, TMEL TM^E^S, TMH, TMNB TMN^B^S, TMN TM^N^S, TMUNB TMUN^B^S, TMUN TMUN^S, TMNF, TMP, TMPB TMP^B^S, TMPF TMP^F^S, MFX, MFT, MSL (модель ТМ); TE01, TE12, TE13, TE14, TE22, TE23, TE24, TE25, TE32, TE33, TE34, TE42, TE43, TE44, TE45, TE62 (модель ТЕ). Термопреобразователи исполнений MFX, MFT, MSL являются многозонными с количеством зон измерений от 2 до 30.

Термопреобразователи имеют разборное и неразборное конструктивное исполнение и состоят из взаимозаменяемой измерительной вставки с одним или двумя чувствительными элементами (с изолированными, неизолированными и открытыми рабочими спаями), защитной арматуры, клеммной головки или без неё. Клеммные головки имеют несколько модификаций, отличающиеся конструкцией и степенью защиты: KN, TS, TL, KS, KW, KP, KG, KR, KF, ENKG, MTLB, MTSB. Головки выполнены из алюминиевого сплава, стали и пластика. Конструкция некоторых модификаций головок термопреобразователей предусматривает возможность встраивания измерительных преобразователей с унифицированным электрическим выходным сигналом постоянного тока 4-20 мА, а также с цифровым выходным сигналом для передачи по HART-протоколу.

В зависимости от температуры измеряемой среды термопреобразователи могут применяться в защитной арматуре, выполненной из стали различных марок, различных жаростойких металлов и сплавов, керамики.

Крепление ТП на объектах происходит при помощи подвижного или неподвижного штуцера или фланца.

Для измерения температуры при высоких давлениях и скоростях потока предусмотрены защитные гильзы, конструкция которых зависит от допускаемых параметров измеряемой среды. Технические характеристики защитных гильз термопреобразователей приведены в технической документации фирмы-изготовителя.

Термопреобразователи могут иметь взрывозащищенные исполнения.

Фотографии общего вида преобразователей термоэлектрических ТМ, ТЕ представлены на рисунках 1-2.



Рис.1 Преобразователь термоэлектрический ТМ



Рис.2 Преобразователь термоэлектрический ТЕ

Метрологические и технические характеристики

Диапазон рабочих температур, пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ термопреобразователей ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) в температурном эквиваленте в зависимости от класса допуска и типа НСХ приведены в таблице 1:

Таблица 1

Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон рабочих температур, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ, °С
R, S	1	от 0 до плюс 1100	$\pm 1,0$
		св. плюс 1100 до плюс 1600	$\pm (1,0 + 0,003 \cdot (t - 1100))$
	2	от 0 до плюс 600	$\pm 1,5$
		св. плюс 600 до плюс 1600	$\pm 0,0025 \cdot t$
B	2	от плюс 600 до плюс 1700	$\pm 0,0025 \cdot t$
	3	от плюс 600 до плюс 800 св. плюс 800 до плюс 1700	$\pm 4,0$ $\pm 0,005 \cdot t$

Продолжение таблицы 1

К, N	1	от минус 40 до плюс 375 св. плюс 375 до плюс 1000	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от минус 40 до плюс 333 св. плюс 333 до плюс 1200	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
	3	от минус 200 до минус 167 св. минус 167 до плюс 40	$\pm 0,015 \cdot t $ $\pm 2,5$
E	1	от минус 40 до плюс 375 св. плюс 375 до плюс 800	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от минус 40 до плюс 333 св. плюс 333 до плюс 900	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
	3	от минус 200 до минус 167 св. минус 167 до плюс 40	$\pm 0,015 \cdot t $ $\pm 2,5$
J	1	от минус 40 до плюс 375 св. плюс 375 до плюс 750	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от минус 40 до плюс 333 св. плюс 333 до плюс 750	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
T	1	от минус 40 до плюс 125 св. плюс 125 до плюс 350	$\pm 0,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от минус 40 до плюс 133 св. плюс 133 до плюс 350	$\pm 1,0$ $\pm 0,0075 \cdot t$
	3	от минус 200 до минус 67 св. минус 67 до плюс 40	$\pm 0,015 \cdot t $ $\pm 1,0$

Электрическое сопротивление изоляции при температуре 25 ± 10 °C и относительной влажности воздуха от 30 до 80 % не менее 100 МОм.

Время термической реакции (в зависимости от исполнения ТП), с (в водной среде): от 0,7 (для измерительной вставки) до 126 (для термопреобразователя в защитной арматуре);

Диаметр защитной арматуры ТП, мм:от 0,25 до 40

Длина монтажной части ТП, мм:от 10 до 6000

Общая длина многозонных ТП, мм:от 100 до 350000

Масса, г:от 50 до 1700000

Степень защиты от влаги и пыли контактной головки
по ГОСТ 14254-96 (МЭК 60529):IP66, IP67.

Знак утверждения типа

наносится на корпус термопреобразователя при помощи наклейки (если позволяет конструкция ТП) и на титульный лист паспорта (в правом верхнем углу) типографским способом или методом штемпелевания.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки термопреобразователя входят:

- преобразователь термоэлектрический – 1 шт. (модель и исполнение - в соответствии с заказом);

- паспорт (на русском языке) – 1 экз.

По дополнительному заказу: защитная гильза.

Поверка

осуществляется по ГОСТ 8.338-2002 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- эталонные 1, 2, 3-го разрядов ТП типа ППО в диапазоне температур от плюс 300 до плюс 1200 °С;
- эталонные 2, 3-го разрядов ТП типа ПРО в диапазоне температур от плюс 600 до плюс 1800 °С;
- термометр сопротивления ЭТС-100 эталонный 3 разряда с погрешностью по ГОСТ 8.558 в диапазоне температуры от минус 196 °С до плюс 660 °С;
- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10 с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения $\pm(10^{-4} \cdot U + 1)$ мкВ, где U –измеряемое напряжение, мВ; сопротивления $\pm(10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-4})$, где R – измеряемое сопротивление, Ом;
- жидкостные термостаты переливного типа серии ТПП-1 с диапазоном температур от минус 60 до плюс 300 °С;
- горизонтальная трубчатая печь сопротивления типа МТП-2М с диапазоном температур от плюс 300 до плюс 1100 °С;
- вертикальная трубчатая печь сопротивления с максимальной рабочей температурой не менее 1800 °С.

Примечание: при поверке допускается применение других средств измерений и вспомогательного оборудования, удовлетворяющих по точности и техническим характеристикам требованиям ГОСТ 8.338-2002.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в паспорте на термопреобразователи.

Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим ТМ, ТЕ

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

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

Международный стандарт МЭК 60584-1 Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы.

Международный стандарт МЭК 60584-2 Термопары. Часть 2. Допуски.

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

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

ГОСТ 8.338-2002 ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки.

Изготовитель

Фирма «Yamari Industries, Limited», Япония
No.5-4, 1-Chome, Mishimae, Takatsuki-shi,
Osaka 569-0835, Japan

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений
в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2015 г.