

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи термоэлектрические серии Т

#### Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические серии Т модификации Т-В-ØК, Т-В-Ø, Т-F, Т-D, Т-Н-12, Т-М-Ø, Т-А-Ø/Т-А-Ø-U, Т-К/Т-AKK, Т-М-303, Т-М-313/314, Т-М-N, Т-RO, Т-М-Р/Т-Р, Т-CABLE, Т-BAJO, Т-106, Т-MP, Т-SCREW (далее термопреобразователи) предназначены для измерения температуры от минус 200 °С до 1800 °С в жидких и газообразных средах, не разрушающих их защитную арматуру, а также для измерения температуры твердых поверхностей.

#### Описание средства измерений

Принцип работы термопреобразователя основан на преобразовании тепловой энергии в ТЭДС термопары при наличии разности температур между его горячим спаем и свободными концами. Термоэлектроды, на одном конце, соединены гальваническим способом и образуют горячий спай.

Термопреобразователь состоит из термопары, изолированной окисью магния (MgO) и помещенной в защитную арматуру. Тип термопары выбирается из представленного ряда. Защитная арматура представляет собой трубу, завальцованную с одного конца. Материалом защитной трубы могут быть различные марки сталей, сплав ИНКОНЕЛЬ 600, нержавеющая жаропрочная сталь, керамика или комбинированная конструкция из стали и керамики. Термопреобразователь может быть выполнен с головой, заканчиваться вилкой или просто свободными концами. Конструктивное исполнение прибора выбирается в зависимости от модификации.

Для кабельных термопреобразователей материалом защитной арматуры может быть PVC, силикон, PTFE или стекловолокно, экранирование фольгой стальной или медной проволокой, или стекловолокном GGD.

Термопреобразователи являются погружаемыми или поверхностными, стационарными, по количеству чувствительных элементов одинарными или двойными, неремонтируемыми изделиями многоразового применения. Модификация Т-MP многозонная.

Всего 18 модификаций.

Фото внешнего вида модификаций термопреобразователей приведены на рисунке 1.

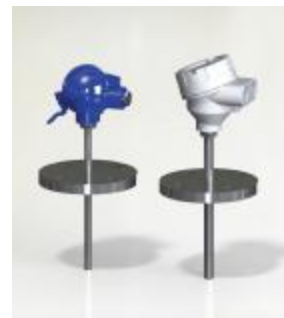
Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 1.



T-B-ØK



T-B-Ø



T-F



T-D



T-H-12



T-M-Ø



T-A-Ø/T-A-Ø-U



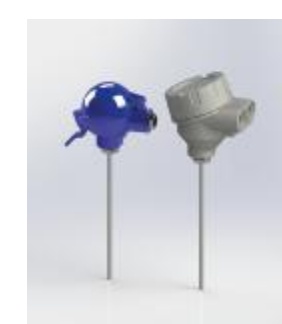
T-K/T-AKK



T-M-303



T-M-313/314



T-M-N



T-RO



T-M-P



T-CABLE



T-BAJO



T-106



T-MP



T-SCREW

Рис.1 Внешний вид модификаций термопреобразователей с учетом различных исполнений

Таблица 1

Наименование характеристики	Модификация					
	T-B-ØK	T-B-Ø	T-F	T-D	T-H-12	T-M-Ø
Маркировка взрывозащиты	0ExiaIICT6/T5 X, 1ExdIICT5/T6 X					0ExiaIICT6/T5 X
Тип термодпары по ГОСТ 8.585-2001	J, K, N, T, E					
Класс по ГОСТ 6616-94	1, 2, 3					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности для термодпар, °C	по ГОСТ Р 8.585-2001					
Диапазон измеряемых температур, °C	от - 40 до 250	HL250 мм: от - 200 до 750 HL 300 мм: от - 200 до 1000 HL 350 мм: от - 200 до 1250	от - 200 до 1250			
Длина рабочей части, мм	50, 100, 160*	100, 160, 250, 400*	140, 200, 255, 260*	100, 160, 250, 400*	от 95 до 2025*	
Наружный диаметр рабочей части, мм	6, 9*	9, 11*	11*	24, 30*	12*	3, 6, 8*
Время термической реакции $t_{0,5}$ (в воде), с, не более	от 10 до 22	от 10 до 22	от 10 до 38	от 18 до 28	от 0,8 до 5,5	от 0,8 до 5,5
Масса, кг, не более	от 0,3 до 3,0	от 0,3 до 3,0	от 1,5 до 15,0	от 1,0 до 10,0	от 0,9 до 10,0	от 0,05 до 3,0
Степень защиты от пыли и воды	IP 65 (по заказу IP 68)					
Материал защитной арматуры	Различные марки стали, ИНКОНЕЛЬ 600					
Материал изоляции	-					
Средний срок службы, лет	10					
Средняя наработка на метрологический отказ, ч	90 000					
Дополнительные устройства	Преобразователи термоэлектрические могут быть укомплектованы преобразователями измерительными, зарегистрированными в Госреестре РФ, преобразующими сигнал от термоэлектрических преобразователей в выходной сигнал постоянного тока. Пределы допускаемой погрешности комплекта определяются как арифметическая сумма модулей пределов допускаемых погрешностей составных частей					
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °C относительная влажность, % вибрация, Гц	от минус 55 до 100 95, без конденсации вибростойкие					

\*- габаритные размеры рабочей части термопреобразователя, размер и тип присоединительной резьбы могут быть изменены по требованию заказчика

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Модификация					
	T-K/T-AKK	T-A-Ø/T-A-ØU	T-M-N	T-M-303	T-M-313/314	T-RO
Маркировка взрывозащиты	0ExiaIICT6/T5 X, 1ExdIICT5/T6 X			0ExiaIICT6/T5 X		
Тип термопары по ГОСТ 8.585-2001	J, K, N, R, S, B	J, K, N, T, E				
Класс по ГОСТ 6616-94	1, 2, 3					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности для термопар, °C	по ГОСТ Р 8.585-2001					
Диапазон измеряемых температур, °C	от - 200 до 1800	от - 200 до 1250		от - 200 до 1250		от - 200 до 1000
Длина рабочей части, мм	355, 500, 710, 1000, 1400*	500, 710, 1000, 1200, 1400*	от 250 до 10000*	100, 300, 600, 1000*	от 1000 до 3000*	поверхностный
Наружный диаметр рабочей части, мм	26*	15, 22*	3, 6*	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 3.0, 4.5, 6.0*		6*
Время термической реакции $t_{0,5}$ (в воде), с, не более	от 50 до 80	от 33 до 40	от 0,8 до 5,5	от 1 до 4	от 1 до 5,5	от 5 до 15
Масса, кг, не более	от 1,0 до 12,0	от 1,0 до 10,0	от 0,1 до 1,0	от 0,05 до 1,5		от 0,1 до 2,0
Степень защиты от пыли и воды	IP 65 (по заказу IP 68)					
Материал защитной арматуры	Керамика, C799/C610	Различные марки стали, ИНКОНЕЛЬ 600		ИНКОНЕЛЬ 600, нержавеющая сталь		
Материал изоляции	—			MgO		
Средний срок службы, лет	10					
Средняя наработка на метрологический отказ, ч	90 000					
Дополнительные устройства	Преобразователи термоэлектрические могут быть укомплектованы преобразователями измерительными, зарегистрированными в Госреестре РФ, преобразующими сигнал от термоэлектрических преобразователей в выходной сигнал постоянного тока. Пределы допускаемой погрешности комплекта определяются как арифметическая сумма модулей пределов допускаемых погрешностей составных частей					
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °C относительная влажность, % вибрация, Гц	от минус 55 до 100 95, без конденсации вибростойкие					

\*- габаритные размеры рабочей части термопреобразователя, размер и тип присоединительной резьбы могут быть изменены по требованию заказчика

Окончание таблицы 1

Наименование характеристики	Модификация					
	T-M-P/T-P	T-CABLE	T-BAJO	T-106	T-SCREW	T-MP
Маркировка взрывозащиты	0ExiaIICT6/T5 X					0ExiaIICT6/T5X
Тип термопары по ГОСТ 8.585-2001	J, K, N,T, E					
Класс по ГОСТ 6616-94	1, 2, 3					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности для термопар, °С	по ГОСТ Р 8.585-2001					
Диапазон измеряемых температур, °С	от - 200 до 1250	от - 200 до 350	от - 200 до 800	от - 200 до 300	от - 200 до 350	от - 200 до 1250
Длина рабочей части, мм	поверхностный			100*	30*	500*
Габариты поверхности, мм	45x9x5;50x12x12*	45x9x5; 50x12x12*		–	–	–
Наружный диаметр рабочей части, мм	–	–		3, 4, 6*	3, 4, 5, 6, 8*	3, 6*
Время термической реакции $t_{0,5}$ (в воде), с, не более	от 5 до 12	от 5 до 10		от 1 до 5,5	от 5 до 12	от 1 до 12
Масса, кг, не более	от 0,1 до 1,0	от 0,1 до 2,0		от 0,1 до 1,0	от 0,1 до 1,0	от 5,0 до 25,0
Степень защиты от пыли и воды	–					IP 00
Материал защитной арматуры	ИНКОНЕЛЬ 600, нержавеющая сталь					
Материал изоляции	MgO					
Средний срок службы, лет	10					
Средняя наработка на метрологический отказ, ч	90 000					
Дополнительные устройства	Преобразователи термоэлектрические могут быть укомплектованы преобразователями измерительными, зарегистрированными в Госреестре РФ, преобразующими сигнал от термоэлектрических преобразователей в выходной сигнал постоянного тока. Пределы допускаемой погрешности комплекта определяются как арифметическая сумма модулей пределов допускаемых погрешностей составных частей					
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, % вибрация, Гц	от минус 55 до 100 95, без конденсации вибростойкие					

\*- габаритные размеры рабочей части термопреобразователя, размер и тип присоединительной резьбы могут быть изменены по требованию заказчика.

## Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским способом и на прибор в виде наклейки.

## Комплектность средства измерений

- |                                       |                    |
|---------------------------------------|--------------------|
| 1. Термопреобразователь               | - 1 шт.            |
| 2. Паспорт                            | - 1 экз.           |
| 3. Методика поверки МП 2411-0111-2014 | - 1 экз. на партию |

## Поверка

осуществляется по МП 2411-0111-2014 «Преобразователи термоэлектрические серии Т фирмы «SKS Automaatio Oy» Финляндия. Методика поверки» утвержденной в ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в декабре 2014 г.

При поверке используют:

- преобразователь термоэлектрический типа ПРО рабочий эталон первого разряда, диапазон температур от 600 до 1800 °С, погрешность по ГОСТ 8.558-2009;
- преобразователь термоэлектрический типа ППО рабочий эталон второго разряда, диапазон температур от 300 до 1200 °С, погрешность по ГОСТ 8.558-2009;
- платиновый термометр сопротивления ПТС-10 рабочий эталон второго разряда, диапазон температур от 0,01 до 419,527 °С, погрешность по ГОСТ 8.558-2009;
- преобразователь термоэлектрический медь-копелевый рабочий эталон второго разряда, диапазон температур от минус 200 до 0 °С, погрешность по ГОСТ 8.558-2009;
- измеритель-регулятор температуры МИТ- 8 для диапазона от -300 до 300 мВ погрешность  $\pm (0,001+10-4\sqrt{U})$  мВ;
- установка поверочная УПСТ-2М с градиентом температур не более  $\pm 0,1$  °С/см и глубиной погружения не менее 300 мм;
- сличительная высокотемпературная печь с диапазоном температур от 100 до 1200 °С, нестабильность поддержания температуры не более  $\pm 0,8$  °С;
- термостат жидкостный мод. 814 фирмы «ISOTECH», диапазон температур от минус 80 до 0 °С, нестабильность  $\pm 0,02$  °С, перепад температуры по вертикали рабочего пространства не более 0,02 °С;
- сосуды Дьюара.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Термопреобразователи используются в качестве первичного преобразователя в комплекте с вторичным прибором, методика прямых измерений изложена в эксплуатационной документации на вторичный прибор.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим серии Т

- 1 ГОСТ 8.558 – 2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»;
- 2 ГОСТ Р 8.585 – 2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»;
- 3 ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия»;
- 4 Техническая документация фирмы «SKS Automaatio Oy» Финляндия.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

Фирма «SKS Automaatio Oy» Финляндия  
Адрес юридический и почтовый: Etelä – Suomi, Martinkyläntie 50,  
P.O/Box 122, Fi-01720 Vantaa  
Тел. +358 20 764 61      Факс +358 20 764 6820

**Заявитель**

Представительство АО «СКС Груп Ою» в Санкт-Петербурге  
Адрес юридический: 191024, г. Санкт-Петербург, пр. Бакунина, д. 5 оф. 510.  
Тел. +7 (812) 702 43 36, 324 24 80, Факс +7 (812) 324 24 88

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»  
Адрес юридический и почтовый: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19  
Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.      «\_\_\_»      \_\_\_\_\_ 2015 г.