

Термопреобразователи

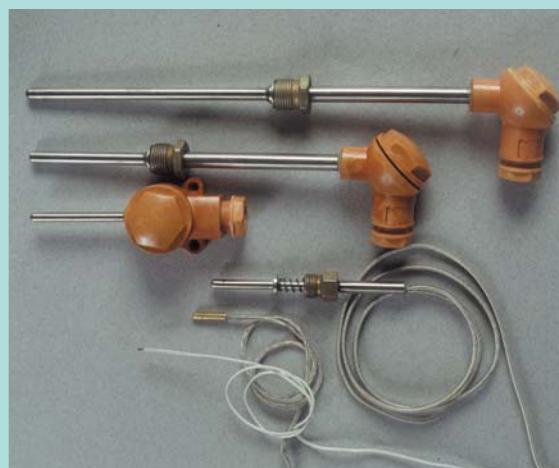


Термопреобразователи предназначены для непрерывного измерения температуры различных рабочих сред (пар, газ, вода, сыпучие материалы, химические реагенты и т. п.), не агрессивных к материалу корпуса датчика.



Основные критерии выбора термопреобразователя (датчика температуры)

- ▶ соответствие измеряемых температур рабочим диапазонам измерений датчиков;
- ▶ соответствие прочности корпуса датчика условиям эксплуатации;
- ▶ необходимость взрывозащищенного исполнения для работы на взрывопожароопасных участках;
- ▶ правильный выбор длины погружаемой части датчика и длины соединительного кабеля.



Термопреобразователи во взрывозащищенном исполнении с маркировкой **0ExiaIICT1...T6 X** – см. стр. 126–129



Термопреобразователи сопротивления типа ДТС



ТУ 4211-004-46526536-02 • Сертификат соответствия № 03.009.0348
Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 19491

Принцип действия термопреобразователя сопротивления основан на свойстве проводника изменять электрическое сопротивление при изменении температуры окружающей среды.

Тип термо-преобразователя	НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений (в зависимости от конструктива)	Допустимые отклонения
ДТС	50П	A	–50...250 (500) °C	±(0,15 °C + 0,002T)
	100П	B	–50...250 (500) °C	±(0,30 °C + 0,005T)
	Pt100	C	–50...250 (500) °C	±(0,60 °C + 0,008T)
	50М	B	–50...150 (180) °C	±(0,25 °C + 0,0035T)
	100М	C	–50...150 (180) °C	±(0,50 °C + 0,0065T)

Значение показателя тепловой инерции ДТС не превышает 30 с. Рабочий ток в измерительной цепи ДТС не более 5 мА. T – температура измеряемой среды, °C

Преобразователи термоэлектрические типа ДТПЛ(ХК), ДТПК(ХА)



ТУ 4211-008-46526536-03 • Сертификат соответствия № 03.009.0347
Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 19688

Термоэлектрические преобразователи представляют собой термоэлектрическую цепь (термопару), образованную двумя разнородными металлическими проводниками с двумя спаями:

- ▶ измерительный спай («рабочий») — подверженный воздействию температуры рабочей среды;
- ▶ соединительный спай («холодный») — подверженный воздействию температуры в месте присоединения к измерительному прибору.

Тип термо-преобразователя	Класс допуска	Диапазон измерений (в зависимости от конструктива)	Допустимые отклонения
ДТПК(ХА)	2	–40...333 °C	±2,5 °C
		333...1200 °C	±0,0075T
ДТПЛ(ХК)	2	–40...360 °C	±2,5 °C
		360...600 °C	±(0,7 °C + 0,005T)

Значение показателя тепловой инерции ДТП не превышает:

- ▶ 10 с – для термопреобразователей с неизолированным от корпуса измерительным спаем;
- ▶ 20 (60) с – для термопреобразователей с изолированным от корпуса измерительным спаем, зависит от конструктива датчика.

T – температура измеряемой среды, °C

Термоэлектрические преобразователи типа ДТПК, ДТПЛ

Технические характеристики

Характеристика	Модель			
	ДТПК ХХ4 К(ХА)	ДТПЛ ХХ4 Л(ХК)	ДТПК ХХ5 К(ХА)	ДТПЛ ХХ5 Л(ХК)
Номинальная статическая характеристика (НСХ)	–40...+400 °С		–40...+1200 °С	
Рабочий диапазон измеряемых температур			(см. материал защитной арматуры)	
Класс допуска	2		2	
Условное давление	10 МПа		10 МПа	
Исполнение рабочего спая термопары, относительно корпуса	изолированный, неизолированный		изолированный, неизолированный	
Диаметр термоэлектродной проволоки	0,5; 0,7		0,7; 1,2; 3,2	
Показатель тепловой инерции, не более:				
– с изолированным рабочим спаем	20 с		60 с	
– с неизолированным рабочим спаем	10 с		10 с	
Сопротивление изоляции, не менее	100 МОм		100 МОм	
Количество рабочих термопар в изделии	1 шт.		1 шт.; 2 шт.	
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP54		IP54	
Материал защитной арматуры	сталь 12Х18Н10Т		сталь 12Х18Н10Т (Т _{max} до 800 °С) сталь 08Х20Н14С2 (Т _{max} до 900 °С) сталь 15Х25Т (Т _{max} до 1000 °С) сталь ХН45Ю (Т _{max} до 1100 °С*) керамика МКРц (Т _{max} до 1100 °С*)	сталь 12Х18Н10Т
	* до 1200 °С при работе в кратковременном режиме			

Таблица 3

Конструктивные исполнения термопар типа ДТПК(ХА), ДТПЛ(ХК) с кабельным выводом (модели ХХ4)

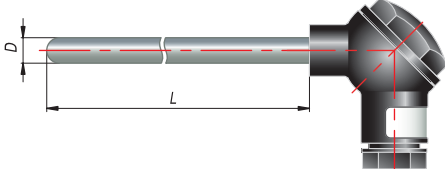
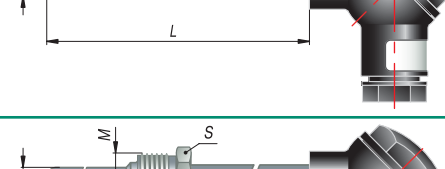
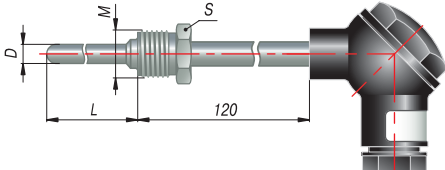
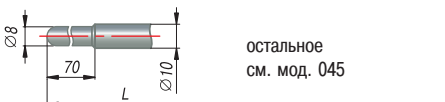
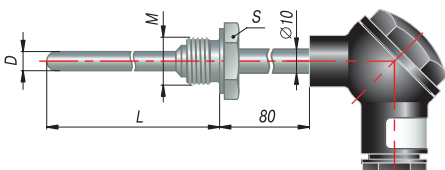
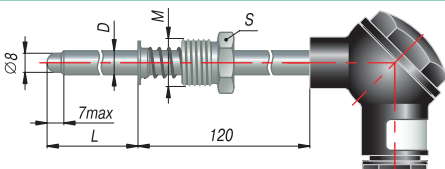
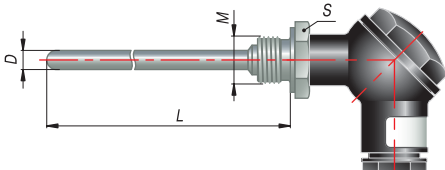
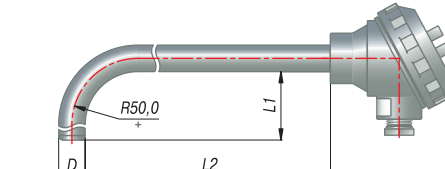
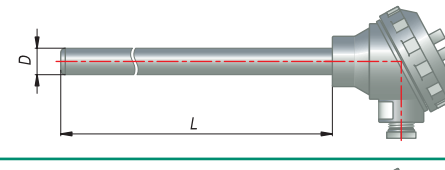
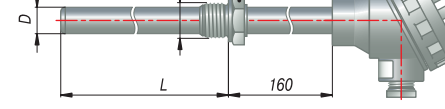
Конструктивное исполнение	Модель (см. обозн. при заказе)	Параметры	Длина монтажной части L*, мм
	014	D=5 мм	L=20 мм
	024	D=8 мм	L=30 мм
	034	D=5 мм, M=8×1 мм**	L=20 мм
	044	D=8 мм, M=12×1,5 мм**	L=30 мм
	054	D=6 мм, M=16×1,5 мм**, S=22 мм, h=9 мм	L, мм 60, 80, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500
	064	D=8 мм, M=20×1,5 мм**, S=27 мм, h=8 мм	
	074	D=10 мм, M=20×1,5 мм**, S=27 мм, h=8 мм	
	084	D=10 мм, M=20×1,5 мм**, S=27 мм, h=8 мм	
	094	D=6 мм, D1=13 мм	L, мм 60, 80, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000
	104	D=8 мм, D1=18 мм	
	114	D=10 мм, D1=18 мм	
	124	D=6 мм, M=16×1,5 мм**, S=17 мм	L, мм 10, 32, 40, 60, 80, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500
	134	D=8 мм, M=20×1,5 мм**, S=22 мм	
	144	D=10 мм, M=20×1,5 мм**, S=22 мм	
	154	D=10 мм, M=20×1,5 мм**, S=22 мм	L, мм 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250
	174	D=1,5 мм, D1=11,8 мм	
	184	D=3 мм, D1=11,8 мм	
	194	D=5 мм, D1=11,8 мм	L, мм 40, 65
	204	M=10×1 мм**, S=14 мм	

* Длина кабельного вывода I и длина монтажной части L выбираются при заказе.

** По спец. заказу возможно изготовление датчика с трубной резьбой.

Таблица 4

Конструктивные исполнения термопар типа ДТПК(ХА), ДТПЛ(ХК) с коммутационной головкой (модели ХХ5)

Конструктивное исполнение	Модель (см. обозн. при заказе)	Параметры	Материал защитной арматуры (диапазон температур)		Длина монтажной части L***, мм
			ДТПЛ	ДТПК	
	015	D=8 мм	сталь 12X18H10T (-200...+600 °C)	сталь 12X18H10T (-200...+800 °C)	L, мм 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000
	025	D=10 мм		сталь 12X18H10T (-200...+800 °C) или 08X20H14C2 (-200...+900 °C)	
	035	D=8 мм, M=20×1,5 мм**, S=22 мм		сталь 12X18H10T (-200...+800 °C)	
	045	D=10 мм, M=20×1,5 мм**, S=22 мм		сталь 12X18H10T (-200...+800 °C) или 08X20H14C2 (-200...+900 °C)	
 остальное см. мод. 045	055	D=10 мм, M=20×1,5 мм**, S=22 мм		сталь 12X18H10T (-200...+800 °C)	
	065	D=8 мм, M=20×1,5 мм**, S=27 мм		сталь 12X18H10T (-200...+800 °C) или 08X20H14C2 (-200...+900 °C)	
	075	D=10 мм, M=20×1,5 мм**, S=27 мм			
	085	D=10 мм, M=27×2 мм**, S=32 мм			
	095	D=10 мм, M=20×1,5 мм**, S=22 мм		сталь 12X18H10T (-200...+800 °C)	
	105	D=8 мм, M=20×1,5 мм**, S=27 мм			
	115*	D=20 мм	сталь 12X18H10T (-200...+800 °C), сталь 15X25T (-200...+1000 °C)	L1/L2, мм 500/400, 1000/800, 1600/1250	
	125*	D=20 мм	или сталь ХН45Ю (-200...+1100 °C, до 1200 °C при работе в кратковременном режиме)	L, мм 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000	
	135*	D=20 мм, M=27×2 мм**, S=32 мм			

Термоэлектрические преобразователи типа ДТПК, ДТПЛ

Таблица 4 (продолжение)

Конструктивные исполнения термопар типа ДТПК(ХА), ДТПЛ(ХК) с коммутационной головкой (модели ХХ5)

Конструктивное исполнение	Модель (см. обозн. при заказе)	Параметры	Материал защитной арматуры (диапазон температур)		Длина монтажной части L***, мм
			ДТПЛ	ДТПК	
	145***	D=12 мм, D1=20 мм	керамика МКРц (-200...+1100 °С, до 1200 °С при работе в кратковременном режиме)	L, мм 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000	
	155*	D=20 мм, D1=30 мм			
	165*	D=20 мм, D1=30 мм, M=27×2 мм**, S=32 мм			
	185	D=10 мм, M=22×1,5 мм**, S=27 мм	сталь 12Х18Н10Т (-200...+600°С)	L, мм 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400	
	195	D=10 мм, M=27×2 мм**, S=27 мм			
	205	D=10 мм, M=22×1,5 мм**, S=27 мм R=9,5 мм			
	215	D=10 мм, M=27×2 мм**, S=32 мм, R=12 мм			
	265	D=6 мм, M=22×1,5 мм**, S=27 мм	сталь 12Х18Н10Т (-200...+800 °С)	L, мм 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000	

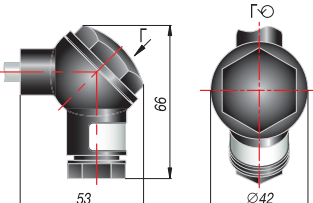
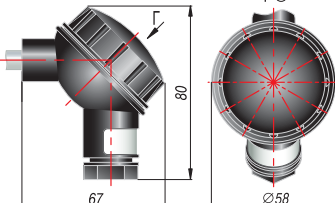
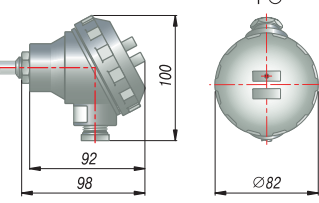
* Рекомендуемый диаметр термоэлектродов 3,2 мм.

** По спец. заказу возможно изготовление датчика с трубной резьбой.

*** Диаметр термоэлектродов только 1,2 мм.

**** Длина монтажной части L выбирается при заказе.

Конструктивное исполнение коммутационной головки для ДТПК, ДТПЛ моделей ХХ5

Исполнение коммутационной головки	пластмассовая (стандартное исполнение)	пластмассовая (увеличенная)	металлическая
Габаритный чертёж			
Изготавливаемые модели ДТПК(Л)	ДТПК(Л) ХХ5 с одним чувствительным элементом	2ДТПК(Л) ХХ5 с двумя чувствительными элементами (двойные)	все модели ДТПК(Л) ХХ5

Термоэлектрические преобразователи типа ДТПК, ДТПЛ (модели ХХ4)

Обозначение при заказе

— ДТПХ ХХ4-ХХ.Х/Х

Номинальная статическая характеристика (НСХ):

- К** — преобразователь типа ТПК(ХА)
хромель — алюмель
- Л** — преобразователь типа ТПЛ(ХК)
хромель — копель

Конструктивное исполнение датчика (модель):

- ХХ4** — датчики с кабельным выводом
(см. табл. 3)

Длина кабельного вывода l , м:

- 0,2** — 0,2 м (стандарт)
по заказу — до 20 м

Длина монтажной части L , мм:

см. табл. 3

Диаметр термоэлектрода:

- 0** — 0,5 мм (стандарт)
1 — 0,7 мм
2 — 1,2 мм

Исполнение рабочего спая относительно корпуса:

- 0** — изолированный
1 — неизолированный

► Модели датчиков с резьбовым креплением могут быть изготовлены с трубной резьбой по спец. заказу.

Пример обозначения при заказе: ДТПЛ054-00.60/1,5.

Это означает, что изготовлению и поставке подлежит термопара «хромель — копель» с диапазоном измерения температуры $-40...+400\text{ }^{\circ}\text{C}$, с изолированным рабочим спаем, диаметром термоэлектрода 0,5 мм, длиной монтажной части 60 мм, длиной кабельного вывода 1,5 м, в корпусе 054 (см. табл. 3).

Термоэлектрические преобразователи типа ДТПК, ДТПЛ (модели ХХ5)

Обозначение при заказе

— ХДТПХ ХХ5-XXXX.Х

Количество чувствительных элементов:

- Одна термопара — стандарт, при заказе не указывается
- 2** — две термопары

Номинальная статическая характеристика (НСХ):

- К** — преобразователь типа ТПК(ХА)
хромель — алюмель
- Л** — преобразователь типа ТПЛ(ХК)
хромель — копель

Конструктивное исполнение датчика (модель):

- ХХ5** — датчики с коммутационной головкой
(см. табл. 4)



Исполнение рабочего спая относительно корпуса:

- 0** — изолированный
1 — неизолированный

Диаметр термоэлектрода:

- 0** — 0,5 мм
1 — 0,7 мм (стандарт)
2 — 1,2 мм
3 — 3,2 мм

Длина монтажной части L , мм:

см. табл. 4

Материал защитной арматуры:

для ДТПЛ

- 0** — сталь 12Х18Н10Т ($-200...+600\text{ }^{\circ}\text{C}$)
(мод. 015–135, 185–265)

для ДТПК

- 0** — сталь 12Х18Н10Т ($-200...+800\text{ }^{\circ}\text{C}$)
(мод. 015–135, 185–265)
- 1** — сталь 08Х20Н14С2 ($-200...+900\text{ }^{\circ}\text{C}$)
(мод. 025, 045, 075, 085)
- 2** — сталь 15Х25Т ($-200...+1000\text{ }^{\circ}\text{C}$)
(мод. 115, 125, 135)
- 3** — керамика МКРц ($-200...+1100\text{ }^{\circ}\text{C}$)*
(мод. 145, 155, 165)
- 4** — сталь ХН45Ю ($-200...+1100\text{ }^{\circ}\text{C}$)*
(мод. 115, 125, 135)

* до $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ при работе в кратковременном режиме

Исполнение коммутационной головки:

- 0** — пластмассовая
1 — металлическая

► Модели датчиков с резьбовым креплением могут быть изготовлены с трубной резьбой по спец. заказу.

Пример обозначения при заказе: ДТПК045-0211.120.

Это означает, что изготовлению и поставке подлежит термопара «хромель — алюмель», материал защитной арматуры — сталь 08Х20Н14С2 с диапазоном измерения температуры $-200...+900\text{ }^{\circ}\text{C}$, с изолированным рабочим спаем, диаметром термоэлектрода 1,2 мм, с металлической коммутационной головкой, длиной монтажной части 120 мм, в корпусе 045 (см. табл. 4).

Термоэлектрические преобразователи типа ДТПК, ДТПЛ

Продолжительность эксплуатации термодпар в спокойной атмосфере чистого воздуха, при котором изменение т.э.д.с. не превышает 1 %

Тип термоэлектр. преобразователя	Номинал. стат. характеристика (НСХ)	Диаметр проволоки, мм	Темп-ра эксплуатации, °С	Продолжительность эксплуатации, ч
ДТПК(ХА)	хромель – алюминель	5,0; 3,2	800	10000
			1000	2000
			1200	100
		1,5	800	10000
			1000	1000
			1100	200
		1,2	800	10000
			1000	500
			1100	200
		0,7	800	6000
			1000	300

Тип термоэлектр. преобразователя	Номинал. стат. характеристика (НСХ)	Диаметр проволоки, мм	Темп-ра эксплуатации, °С	Продолжительность эксплуатации, ч
ДТПК(ХА)	хромель – алюминель	0,5	800	1000
			1000	100
		0,3; 0,2	600	10000
			800	200
		5,0; 3,2; 1,5	600	10000
			800	1000
ДТПЛ(ХК)	хромель – копель	1,2; 0,7	600	10000
			800	500
		0,5; 0,3; 0,2	600	5000
			600	1000

Преобразователи термоэлектрические в мягкой изоляции (поверхностные) (модели ХХ1)



Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 25744

Таблица 5

Конструктивное исполнение	Модель (см. обозн. при заказе)	Тип изоляции	Диаметр термоэлектродной проволоки, мм	Длина термодпары L, м	Длина кабельного вывода l, м
	011	нить К11С6	0,5; 0,7; 1,2	1,5 5 10 15 20 30	—
	021	трубка МКРЦ	0,5; 0,7; 1,2; 3,2		—
	031	трубка МКРЦ	0,5; 0,7; 1,2		по заказу – любая

Технические характеристики

Характеристика	Модели			
	011		021, 031	
Номинальная статическая характеристика (НСХ)	К(ХА)	Л(ХК)	К(ХА)	Л(ХК)
Класс допуска	2	2	2	2
Рабочий диапазон измеряемых температур	–50...+300 °С	–50...+300 °С	–50...+1100 °С	–50...+600 °С
Показатель тепловой инерции	не более 3 с	не более 3 с	не более 3 с	не более 3 с

Обозначение при заказе

ДТПХ ХХ1-Х/Х/Х

Тип датчика: ТП – термодпара	Длина кабельного вывода l, м (только для модели 031): по заказу – любая
Номинальная статическая характеристика (НСХ): К – преобразователь типа ТПК(ХА) хромель – алюминель Л – преобразователь типа ТПЛ(ХК) хромель – копель	Длина термодпары L, м: см. табл. 5
Конструктивное исполнение датчика (модель): ХХ1 – термодпары поверхностные в мягкой изоляции (см. табл. 5)	Диаметр термоэлектродной проволоки, мм: см. табл. 5