

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ

КТХА, КТХК, КТНН, КТЖК, КТМК и КТХА Ех, КТХК Ех, КТНН Ех, КТЖК Ех, КТМК Ех

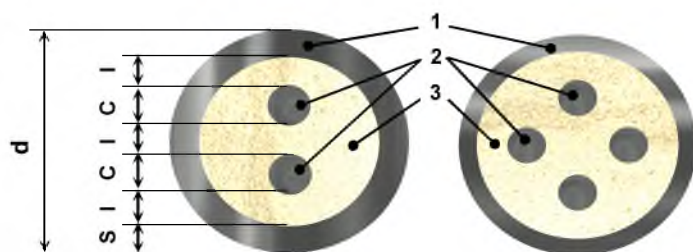
Описание средства измерений

Принцип действия датчиков температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК (а также их исполнений Ех) основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы, пропорциональной разности температур рабочего конца и свободных концов двух проводников (термоэлектродов) из различных металлов или сплавов.

Датчики температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК состоят из одного, или нескольких конструктивно связанных, первичных преобразователей температуры, защитного корпуса с монтажными элементами или без них и коммутационных устройств в виде клеммной головки, коробки, разъема или удлиняющих проводов.

Первичный преобразователь датчиков температуры КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК выполнен в виде кабельной термопары.

Кабельная термопара представляет собой гибкую металлическую трубку с размещенными внутри нее одной, двумя или тремя парами термоэлектродов, расположенными параллельно друг другу. Пространство вокруг термоэлектродов заполнено уплотненной мелкодисперсной минеральной изоляцией. Термоэлектроды кабельной термопары со стороны рабочего торца попарно сварены между собой, образуя один, два или три рабочих спая. Рабочий торец заглушен с помощью сварки, либо имеет открытый спай. Свободные концы термоэлектродов подключаются к клеммам головки датчика температуры или к удлиняющим проводам.



Кабельная термопара с одной и двумя парами термоэлектродов:

- 1 – защитная оболочка
- 2 – термоэлектроды
- 3 – минеральная изоляция (MgO)
- d – внешний диаметр защитной оболочки
- S – толщина защитной оболочки
- C – диаметр термоэлектрода
- l – толщина изоляции

1. Основные типоразмеры кабельных термопар.

1.1. Основные типоразмеры кабельных термопар хромель-алюмель (ХА), нихросил-нисил (НН) и железо-константан (ЖК) по МЭК 61515:

Таблица 1

Внешний диаметр кабеля (d), номинал ± допуск, мм	Толщина оболочки (S) минимальная, мм		Диаметр электрода (C) минимальный, мм	Толщина изоляции (l) минимальная, мм
	стандартная	двойная		
0,5 ± 0,025	0,05	-	0,08	0,04
1,0 ± 0,025	0,10	-	0,15	0,08
1,5 ± 0,025	0,15	-	0,23	0,12
2,0 ± 0,025	0,20	-	0,30	0,16
3,0 ± 0,030	0,30	0,60	0,45	0,24
4,5 ± 0,045	0,45	0,90	0,68	0,36
6,0 ± 0,060	0,60	1,2	0,90	0,48
8,0 ± 0,080	0,80	1,6	1,20	0,64
Материал защитной оболочки *	AISI 321 (C ₃₂₁), AISI 316 (C ₃₁₆), AISI 310 (T ₃₁₀), AISI 446 (T ₄₄₆), Inconel™ 600 (T ₆₀₀), Alloy 740 (T ₇₄₀)			

* – в скобках приведены обозначения материалов, принятые в ПК «ТЕСЕЙ».

Возможно исполнение кабеля с двойной толщиной оболочки для эксплуатации в химически агрессивных средах и/или при большой скорости коррозии.

1.2. Основные типоразмеры кабельных термопар хромель-копель на основе кабеля типа КТМС-ХК:

Таблица 2

Наружный диаметр защитной оболочки, d, мм	1.0	1.5	3.0	4.0	4.6	5.0	6.0
Количество термоэлектродов	2	2	2	2	4	2	2
Номинальное сечение термоэлектродов, мм ²	0.03	0.06	0.30	0.50	0.44	0.60	0.90
Диаметр термоэлектродов, мм	0.20	0.27	0.65	0.85	0.75	0.90	1.08
Толщина защитной оболочки, S, мм	0.15	0.25	0.35	0.52	0.35	0.62	0.75
Материал защитной оболочки	сталь 12X18H10T, 08X18H10T (C ₁₀ *)						

* – в скобках приведены обозначения материалов, принятые в ПК «ТЕСЕЙ».

2. Предельные отклонения линейных размеров.

Предельные отклонения линейных размеров термопреобразователей свыше 30 до 10000 мм соответствуют ГОСТ 30893.1-2002 (ИСО 2768-1-89) по среднему классу точности ($\pm t_2/2$):

Таблица 3

Линейные размеры, мм	св. 30 до 120	св. 120 до 400	св. 400 до 1000	св. 1000 до 2000	св. 2000 до 4000	св. 4000 до 6000	св. 6000 до 8000	св. 8000 до 10000
Допуск по среднему классу ($\pm t_2/2$), мм	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$	$\pm 4,0$	$\pm 8,0$	$\pm 12,0$	$\pm 20,0$

Предельные отклонения линейных размеров термопреобразователей свыше 10000 до 40000 мм соответствуют ГОСТ 26179-84 по среднему классу точности ($\pm t_3/2$):

Таблица 4

Линейные размеры, мм	св. 10000 до 12500	св. 12500 до 16000	св. 16000 до 20000	св. 20000 до 25000	св. 25000 до 31500	св. 31500 до 40000
Допуск по среднему классу ($\pm t_2/2$), мм	± 25	± 30	± 40	± 50	± 60	± 80

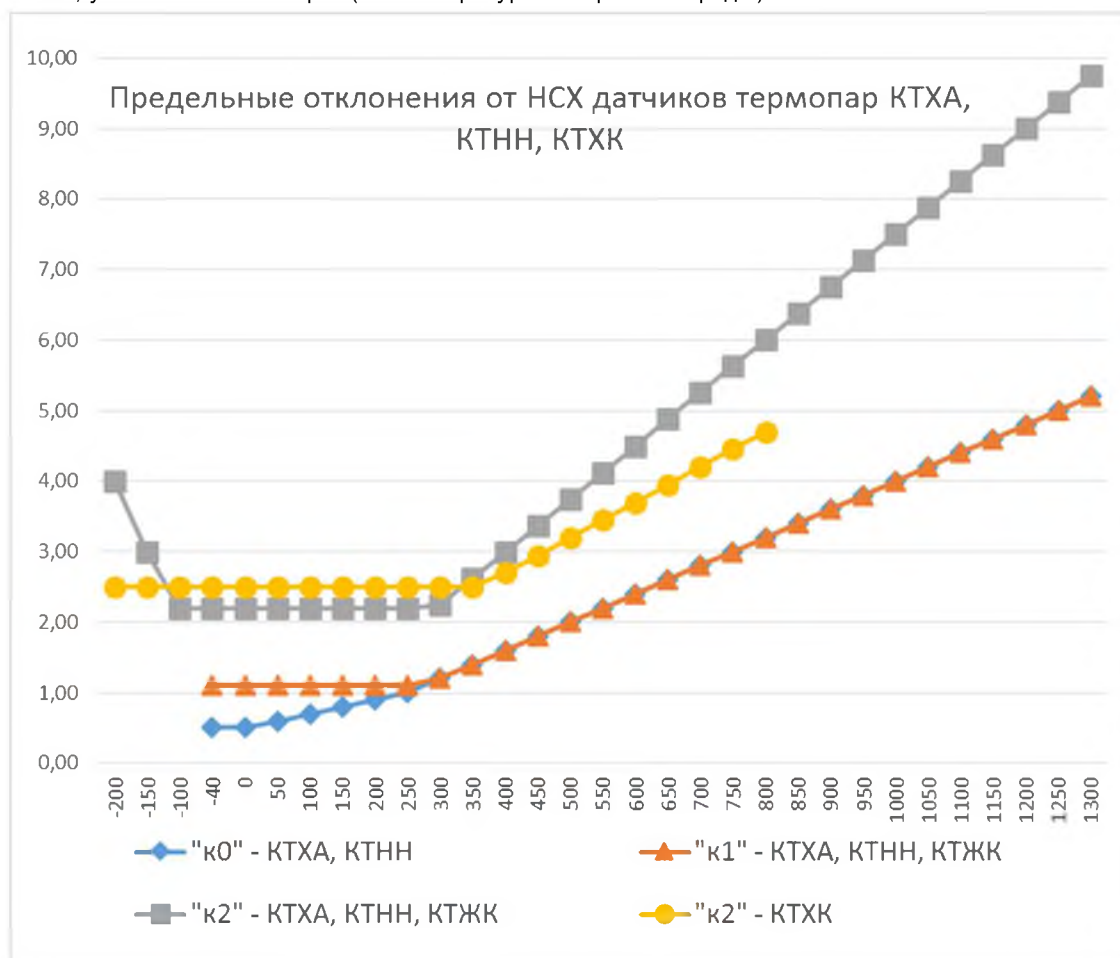
Отклонение наружного диаметра кабельной термопары в зоне рабочего спая составляет $\pm 0,05$ мм или $\pm 2\%$ от номинального диаметра в зависимости от того, какая величина больше.

3. Рабочий диапазон температур применения.

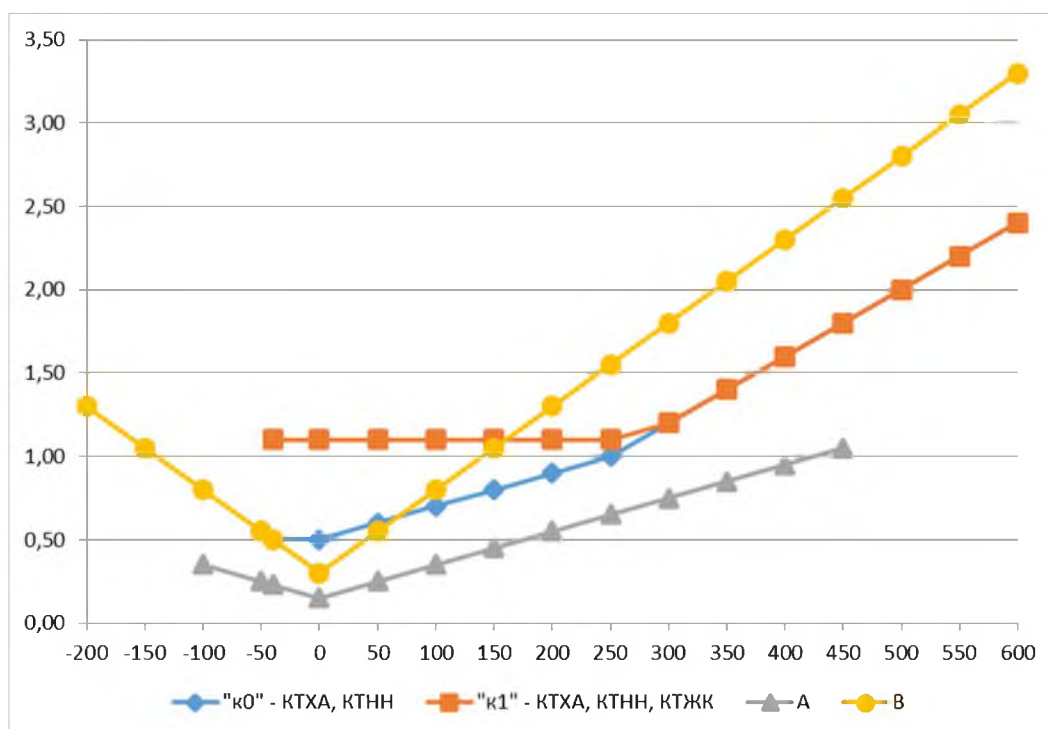
Рабочий диапазон температур термопар определяется типом термочувствительного элемента, жаростойкостью, коррозионной стойкостью и толщиной материала оболочки, как термочувствительного элемента, так и защитного чехла, а также диаметром термоэлектродов. Характеристики приведены в описании конкретных конструктивных модификаций.

4. Номинальная статическая характеристика (НСХ) и класс допуска

НСХ и классы допуска с обозначениями **к1** и **к2** соответствуют требованиям стандарта ASTM E 230, являющего более строгим к допустимым величинам отклонений от НСХ по сравнению с российским ГОСТ Р 8.585-2001 и международным МЭК 60584-1. Для датчиков КТХА и КТНН введен дополнительный повышенный класс точности с обозначением **к0**. Пределы допускаемых отклонений термо-э.д.с. от НСХ преобразователя, выраженные в температурном эквиваленте, в зависимости от диапазона рабочих температур не превышают значений, указанных в таблице 5 (t – температура измеряемой среды).



На следующем рисунке приведено сравнение границ классов допуска датчиков температуры КТхх и ТСПТ без измерительных преобразователей.



Из рисунка видно, что для температур до 300°C, минимальное отклонение от НСХ имеют датчики ТСПТ класса допуска А. Для этого же диапазона предпочтительнее выбирать датчики КТхх класса «к0», чем использовать термометры сопротивления класса В по ГОСТ 6651-2009. Для измерения температуры более 300°C рекомендуем применять кабельные термопары КТхх первого класса допуска (к1), так как они имеют меньшее отклонение от НСХ, чем термометры сопротивления класса допуска В.

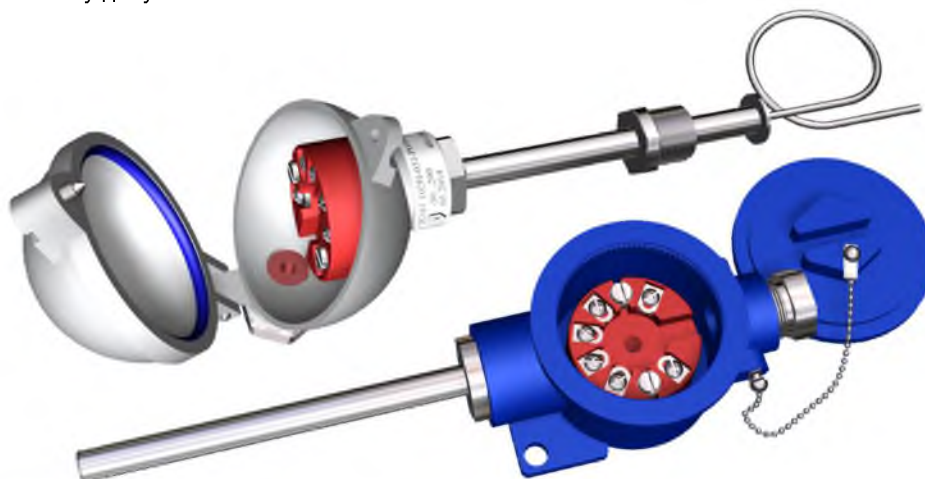
Таблица 5

Тип датчика температуры	Диапазон измерений ¹ , °C		Условное обозначение класса первичного преобразователя	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ, °C
	от	до		
КТХА КТХА Ex	- 40	+250	к0	$\pm (0,5 + 0,002 \cdot t)$
	+250	+1100		$\pm 0,004 \cdot t $
	- 40	+275	к1	$\pm 1,1$
	+275	+1100		$\pm 0,004 \cdot t $
	- 200	- 110	к2	$\pm 0,02 \cdot t $
	- 110	+293		$\pm 2,2$
	+293	+1300		$\pm 0,0075 \cdot t $
КТХК КТХК Ex	- 40	+375	к1	$\pm 1,5$
	+375	+600		$\pm 0,004 \cdot t $
	- 100	+360	к2	$\pm 2,5$
	+360	+800		$\pm (0,7 + 0,005 \cdot t)$
КТНН КТНН Ex	- 40	+250	к0	$\pm (0,5 + 0,002 \cdot t)$
	+250	+1100		$\pm 0,004 \cdot t $
	- 40	+275	к1	$\pm 1,1$
	+275	+1250		$\pm 0,004 \cdot t $
	- 200	- 110	к2	$\pm 0,02 \cdot t $
	- 110	+293		$\pm 2,2$
	+293	+1300		$\pm 0,0075 \cdot t $
КТЖК КТЖК Ex	- 40	+275	к1	$\pm 1,1$
	+275	+760		$\pm 0,004 \cdot t $
	- 40	+293	к2	$\pm 2,2$
	+293	760		$\pm 0,0075 \cdot t $
КТМК КТМК Ex	- 40	+125	к1	$\pm 0,5$
	+125	+370		$\pm 0,004 \cdot t $

	– 200	– 66	к2	$\pm 0,015 \cdot t $
	– 66	+135		$\pm 1,0$
	+135	+400		$\pm 0,0075 \cdot t $
¹ – Указаны предельные значения, конкретный диапазон, в зависимости от конструктивной модификации и наличия ИП, указан далее на страницах описания модификаций а также приводится в паспорте и на шильдике датчика.				

Примечания:

- все датчики температуры при выпуске из производства проходят первичную поверку. По требованию заказчика может быть проведена индивидуальная градуировка в диапазонах температур от 0 до 600°C для КТХК, до 750°C для КТЖК и до 1100 для КТХА и КТНН;
- датчики температуры КТХА, КТНН, КТЖК, без дополнительных указаний, изготавливаются по **первому** классу допуска.

**5. Унифицированный сигнал 4-20мА, цифровой сигнал HART, Profibus, Fieldbus**

В клеммную головку могут устанавливаться измерительные преобразователи (ИП) производства компании PR Electronics (Дания). ИП преобразуют сигнал от первичного преобразователя (термопары) в унифицированный выходной сигнал постоянного тока по ГОСТ 26.011-80 – 4-20 мА и (или) цифровой сигнал по протоколу HART, PROFIBUS-PA, FOUNDATION Fieldbus. Датчики предлагаются как с протоколом HART широко распространенной версии 5 (комплектация PR 5335) так и с новейшей версией данного протокола 7 (комплектация PR 5337).

Датчики температуры с выходным сигналом постоянного тока и (или) цифровым сигналом по протоколам HART, Profibus, Fieldbus в случае установки ИП PR являются единым средством измерения, их метрологические характеристики приведены в таблице 6 и они могут эксплуатироваться в климатических условиях указанных в пункте 11.

Таблица 6

Тип датчика температуры	Вид выходного сигнала и условное обозначение точности датчика температуры с ИП		Модель встроенного ИП	Пределы допускаемой основной погрешности, °C
КТХА, КТХК, КТНН, КТЖК, КТМК	к1Н25	4-20мА + HART	PR 5335 или PR 5337	$\pm (0,25 \% \times t_n \text{ или } 0,9) ^\circ\text{C}$
	к0Н40			$\pm (0,4 \% \times t_n \text{ или } 1,2 ^\circ\text{C})$
	к1Н50			$\pm (0,5 \% \times t_n \text{ или } 1,7 ^\circ\text{C})$
	к2Н80			$\pm (0,8 \% \times t_n \text{ или } 2,5 ^\circ\text{C})$
	к1Р50, к1F50	Profibus PA, Foundation™, Fieldbus	PR 5350	$\pm (0,5 \% \times t_n \text{ или } 1,7 ^\circ\text{C})$
	к0F40, к1Р40			$\pm (0,4 \% \times t_n \text{ или } 1,2 ^\circ\text{C})$
КТХА, КТХК, КТНН, КТЖК, КТМК	к1Т50	4-20мА	PR 5334	$\pm (0,5 \% \times t_n \text{ или } 2,0 ^\circ\text{C})$
	к0Т40			$\pm (0,4 \% \times t_n \text{ или } 1,5 ^\circ\text{C})$
	к2Т80			$\pm (0,8 \% \times t_n \text{ или } 2,5 ^\circ\text{C})$
КТХА, КТНН, КТХК	к1Т70		ПНТ-b-Pro	$\pm (0,7 \% \times t_n \text{ или } 2,5 ^\circ\text{C})$
	к2Т100		ПНТ-b-Pro	$\pm (1 \% \times t_n \text{ или } 2,5 ^\circ\text{C})$

Примечания к Таблице 6:

а) $t_n = t_{\max} - t_{\min}, ^\circ\text{C}$ (1)

где $t_{\max}$ и $t_{\min}$ – верхний и нижний пределы диапазона измерений (указан в паспорте и приводится на шильдике датчика).

б) Пределы погрешности указаны для нормальных условий эксплуатации и учитывают вклад погрешностей: первичного преобразователя (термопары), основную погрешность преобразования ИП и вклад ИП, вызванный автоматической компенсацией температуры холодных спаев.

в) Для датчиков КТХК, КТХК Ex с протоколом HART возможна комплектация только ИП PR 5337.

г) По требованию потребителя возможна установка в датчик ИП других производителей (Honeywell, E+H, Yokogawa и др.). В этом случае следует учитывать:

Датчик с ИП не будет единым средством измерения с нормированным метрологическими характеристиками. Датчик и ИП следует рассматривать как два самостоятельных средства измерения со своими метрологическими характеристиками (по аналогии с использованием датчика и измерительного преобразователя установленного на DIN-рейку) и своими возможными условиями эксплуатации. Поверка производится раздельно по методике утвержденной для каждого из них. При анализе погрешности измерений следует руководствоваться ГОСТ Р 8.736—2011 «Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения».

Также см. п. 15 касательно действия разрешительных документов на такие датчики.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной отклонением окружающей температуры от нормальной (23 ± 5) °C на каждый 1 °C, приведены в таблице 7.

Таблица 7

Вид выходного сигнала и условное обозначение точности датчика температуры с ИП	Диапазон измерений t_n , °C	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, °C
T40, T50, T80, H80, H50	от 50 до 500	$\pm 0,05$
	свыше 500	$\pm 0,01 \% \cdot t_n$
T70, T100	от 200 до 1300	$\pm 0,025 \% \cdot t_n$
H25, H40	от 50 до 500	$\pm 0,025$
	свыше 500	$\pm 0,005 \% \cdot t_n$
F25, P25, F40, P40, F50, P50,	от 50 до 500	$\pm 0,01$
	свыше 500	$\pm 0,002 \% \cdot t_n$

6. Стабильность метрологических характеристик

В ходе эксплуатации метрологические характеристики термодатчиков неизбежно изменяются. Скорость изменения зависит от многих факторов таких как: температура эксплуатации, скорость и частота изменений температуры, наличие химически активных веществ в измеряемой среде и т.д. В связи с этим для датчиков КТХА, КТНН, КТХК, КТЖК, КТМК введены группы условий эксплуатации и в зависимости от этой группы нормированы допустимые значения дрейфа метрологических характеристик термодатчиков.

Предельно допустимый дрейф метрологических характеристик первичных преобразователей (термодатчиков) за интервал между поверками (ИМП) не превышает значений, приведенных в таблице 8.

Таблица 8 Стабильность метрологических характеристик первичных преобразователей

НСХ	Диапазон рабочих температур*, °C		Группа условий эксплуатации	Дрейф за ИМП, °C
	от	до		
ХА (К)	– 40	600	I	$\pm (1 \text{ или } 0,004 \cdot t)^*$
	– 200	– 40	II	
	600	900	III	$\pm (1,5 \text{ или } 0,006 \cdot t)^*$
	900	1100	IV	
	1100	1300		—
НН (N)	– 40	800	I	$\pm (1 \text{ или } 0,004 \cdot t)^*$
	– 200	– 40	II	
	800	1100	III	$\pm (1,5 \text{ или } 0,006 \cdot t)^*$
	1100	1200	IV	
	1200	1300		—
ХК (L)	– 40	+ 600	I	$\pm (1 \text{ или } 0,004 \cdot t)^*$
	600	800	II	$\pm (1,5 \text{ или } 0,006 \cdot t)^*$
ЖК (J)	– 40	760	II	$\pm (1 \text{ или } 0,004 \cdot t)^*$
МК (M)	– 40	200	II	
	– 200	– 40	III	
	200	370		

$|t|$ - значение измеряемой температуры;

* — Выбирают большее значение

Дрейф метрологических характеристик измерительных преобразователей не превышает значений, указанных в таблице 9.

Таблица 9 Дрейф метрологических характеристик измерительных преобразователей

Срок эксплуатации, лет	Условное обозначение точности ДТ с измерительным преобразователем	Дрейф ИП, °C
2	H25, H40, F25, F40, F50, P25, P40, P50	$\pm 0,0010 \cdot t_n$
	T40, T50, T70, T80, T100, H50, H80	$\pm 0,0015 \cdot t_n$
5	H25, H40, F25, F40, F50, P25, P40, P50	$\pm 0,0025 \cdot t_n$
	T40, T50, T70, T80, T100, H50, H80	$\pm 0,0040 \cdot t_n$

7. Показатели надежности

Датчики температуры относятся к неремонтируемым и невосстанавливаемым изделиям.

Надежность ДТ в условиях и режимах эксплуатации, установленных в ТУ 4211-002-10854341-2013, характеризуется следующими показателями:

- вероятность безотказной работы;
- назначенный срок службы;
- средний срок службы.

Показатели надежности ДТ установлены в соответствии с ГОСТ 27883 и учитывают условия эксплуатации ДТ:

- температура применения;
- температура и влажность окружающей среды;
- вибрационные и ударные нагрузки;
- химическая агрессивность среды к материалу чехла датчика.

Допустимые значения перечисленных факторов для конкретных конструктивных модификаций ДТ приводятся в паспортах на изделия. В зависимости от наличия и уровня факторов, условия эксплуатации разделены на группы I, II, III, IV, приведенные в таблице 10.

Назначенный срок службы, приведенный в таблице 10, равен интервалу между поверками (ИМП). При успешном прохождении ДТ периодической поверки, назначенный срок службы продляется на величину следующего ИМП.

Таблица 10 Показатели надежности датчиков температуры

Группа условий эксплуатации	Вероятность безотказной работы	Интервал между поверками / Назначенный срок службы	Средний срок службы ¹
I	0,95 за 40 000 часов	5 лет	10 лет
II	0,95 за 16 000 часов	2 года	4 года (6 лет) ²
III	0,95 за 8 000 часов	1 год	2 года
IV	Не нормирована	Не нормирован	Не нормирован

Отказом ДТ считают:

- превышение допустимой величины дрейфа при периодической или внеочередной поверках;
- разрушение защитной арматуры или нарушение целостности оболочки кабеля;
- обрыв или короткое замыкание цепи чувствительного элемента;
- снижение значения электрического сопротивления изоляции между цепью чувствительного элемента и металлической частью защитной арматуры или оболочкой кабеля ниже допустимых значений.

8. Показатель тепловой инерции

Значения показателя тепловой инерции датчиков температуры определены в соответствии с ГОСТ 6616-94 и приведены далее для конкретных конструктивных модификаций.

9. Устойчивость к механическим воздействиям

Термопары устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации. Возможные группы исполнений по ГОСТ Р 52931-2008 от L1 до F3 в зависимости от конструктивной модификации (конкретная группа приведена в описании конкретной модификации и указывается в паспорте датчика). Справочные данные о параметрах вибрации соответствующих группам исполнений приведены в таблице 11.

Таблица 11

Модификации датчиков температуры	Группа вибропрочности по ГОСТ 52931-2008 (диапазон частот, ускорение, амплитуда смещения)	Вибропрочность. IEC 60068-2-6	Группа механического исполнения по ГОСТ 30631 и ГОСТ 17516.1*
01.xx (кроме 01.02, 01.19, 01.19У, 01.20, 01.21, 21.20, 21.21)	V3 (10-150Гц, 49 м/с ² , 0.35 мм)	10+150Hz, 5G	M41
02.xx (кроме 02.03, 02.06, 02.07, 02.09)			
03.xx			
01.19, 01.19У	N2 (10-55Гц, -, 0.35 мм)	10+55Hz	M6
01.20, 01.21, 21.20, 21.21,			
01.02, 02.03, 02.06, 02.07, 02.09, 01.10С	F3 (10-500Гц, 49 м/с ² , 0.35 мм)	10+500Hz, 5G	M27 (M37)

¹ Средний срок службы указан с вероятностью безотказной работы 0,8 за указанный период

² Увеличенный средний срок службы с вероятностью безотказной работы 0.6 за указанный период

КТ 02.21	L1 (5-35, -, 0.35 мм)	5+35Hz	
* - указан группа с наиболее жесткими условиями эксплуатации. Возможно применение датчиков во всех группах с меньшими значениями воздействующих факторов			



Кабельные термопреобразователи без защитного чехла (модификации 01.01, 01.02, 01.03, 02.01, 02.02) устойчивы к изгибу и могут навиваться на цилиндр радиусом, равным пяти диаметрам кабеля, без изменения технических характеристик (в соответствии с требованиями МЭК 61515).

10. Электрическое сопротивление изоляции и прочность изоляции:

Таблица 12

Вид взрывозащиты	Диаметр кабельной термопары	Электрическое сопротивление изоляции при температуре от 15 до 35°C		Электрическая прочность изоляции	
		Напряжение постоянного тока	сопротивление изоляции	синусоидальное переменное напряжение	Максимальный ток утечки
Общего назначения	0.5мм	100 В	100 МОм	100	5 мА
	1 мм	100 В	1000 МОм	100	5 мА
	1.5 мм и более	500 В	1000 МОм	250	5 мА
1ExdIICT4...T6 0ExialICT4...T6	1.5 мм и более	500 В	1000 МОм	500	5 мА

11. Климатическое исполнение

Значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации

Таблица 13

Условное обозначение узла подключения	Наличие ИП	Датчики общего назначения	Взрывозащищенные датчики	
			температурный класс по ГОСТ 30852.13-2002	
			T4	T5...T6
с 14 по 19, 21, с 23 по 29	ДА	-55 ÷ +85	-55 ÷ +85	-55 ÷ +60
	НЕТ	-60 ÷ +120	-60 ÷ +120	-60 ÷ +85
20, 22	ДА	-55 ÷ +85	—	—
	НЕТ	-60 ÷ +120	—	—
10, 13	НЕТ	-40 ÷ +85	—	—
44, 45, с 120 по 139	ДА	-55 ÷ +85	-55 ÷ +85	-55 ÷ +60
	НЕТ	-60 ÷ +120	-60 ÷ +120	-60 ÷ +85
с 50 по 59,	НЕТ	-40 ÷ +200	-40 ÷ +135	-40 ÷ +85
с 60 по 69, с 80 по 85		-60 ÷ +200	-60 ÷ +135	-60 ÷ +85
070, 071		-40 ÷ +350	—	—
002 по 005		-40 ÷ +200	—	—

12. Степень защиты от воздействия воды и пыли по ГОСТ 14254-96 и МЭК 60529-89 соответствует значения указанным в следующей таблице

Таблица 14

Условное обозначение узла подключения	Степени защиты по ГОСТ 14254	Пояснение
с 000 по 005, 070, 071	IP40	Защита от посторонних предметов, имеющих диаметр >1мм, без защиты от жидкости
10, 11, 13	IP55	Пылезащищенное, Защита от водяных струй с любого направления
20, 22, с 050 по 069, с 080 по 085	IP65	Пыленепроницаемые, Защита от водяных струй с любого направления
14, 18, 19, 21, с 23 по 29	IP66	Пыленепроницаемые, Защита от морских волн или сильных водяных струй.
15, 16, 17	IP66/IP68	Пыленепроницаемые, Защита от морских волн или сильных водяных струй, возможно длительное погружение на глубину более 1м

13. Сейсмостойкость. Датчики температуры модификаций 01.01, 01.02, 01.03, 01.04, 01.05, 01.06, 01.07,

01.08, 01.09, 01.10, 01.10С, 01.11, 01.14, 01.16, 02.01, 02.02, 02.03, 02.06, 02.07, 02.09, 02.10, 02.11, 02.14, 03.07, 03.08, 03.17, 03.18 сейсмостойки:

при установке непосредственно на строительных конструкциях — при воздействии землетрясений интенсивностью 9 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой от-меткой 70 м;

при установке на промежуточных конструкциях (например, на трубопроводах, армату-ре) или в ком-плектных изделиях в качестве встроенных элементов — при воздействии на комплектные изделия или промежуточную конструкцию землетрясений интенсивностью 9 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой 70 м (при отсутствии в месте установки изделий резонансов в диапазоне 1—30 Гц).

14. Маркировка

Маркировочные ярлыки датчиков температуры выполнены на металлизированной самоклеющейся пленке из полиэстера. Материал шильдика устойчив к воздействию температур от –60 до +120°C, обладает хорошей стойкостью к воздействию растворителей, ультрафиолета, грязи.

15. Взрывозащищенные исполнения датчиков температуры Exia, Exd

Выпускаемые ПК «ТЕСЕЙ» преобразователи термоэлектрические кабельные типа КТХА Ex, КТНН Ex, КТХК Ex, КТЖК Ex, КТМК Ex (ТУ 4211-002-10854341-2013) могут устанавливаться на опасных производствен-ных объектах, что подтверждено Сертификатом соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасно-сти оборудования для работы во взрывоопасных средах» № RU C-RU.ГБ06.В.00262 действительным до 18.05.2019, выдан органом по сертификации ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» РОСС RU.0001.11ГБ06.

Датчики температуры КТХА Ex, КТНН Ex, КТХК Ex, КТЖК Ex, КТМК Ex должны применяться в соответ-ствии с требованиями действующих нормативных документов:

- ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»;
- ГОСТ 30852.13-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрыво-опасных зонах (кроме подземных выработок);
- «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3);
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП гл. 3.4);
- РЭ 4211-002-10854341-2013.



Вид взрывозащиты - взрывонепроницаемая оболочка или искробезопасная электриче-ская цепь уровня «ia». Маркировка взрывозащиты приведена в следующей таблице

Таблица 15

Исполнение датчиков температуры	Маркировка взрывозащиты
КТХА Exd, КТХК Exd, КТНН Exd, КТЖК Exd, КТМК Exd	1ExdIICT4...T6 X
КТХА Exi, КТХК Exi, КТНН Exi, КТЖК Exi, КТМК Exi	0ExiaIICT4...T6 X

При установке в датчик температуры измерительных преобразователей PR Electronics, датчики являют-ся единым средством измерения и на них распространяется действие сертификата соответствия ТР ТС 012.

При желании потребителя установить в датчик измерительный преобразователь другого производителя необходимо учитывать следующее.

В нормативной документации однозначных указаний на запрет или возможность установки сертифици-рованных ИП с взрывозащитной вида «искробезопасная электрическая цепь i» в головку датчика с маркиров-кой взрывозащиты 0ExiaIICT6 X (по аналогии с использованием датчика и измерительного преобразователя установленного на DIN-рейку) нет. Существует практика когда в приложении к сертификату указываются не конкретные модели ИП, а указываются их характеристики.

ВНИМАНИЕ! В такой ситуации решение о правомерности установки ИП, помимо PR, в датчики темпера-туры в исполнении Exi, производимые ПК «ТЕСЕЙ» принимается потребителем! ПК «ТЕСЕЙ» в данном случае осуществляет поставку двух изделий в комплекте. Оба изделия со своим паспортом, свиде-тельством о поверке и сертификатом соответствия. При необходимости может быть выполнена настройка, поверка и установка ИП в корпус датчика.

16. Поверка

Поверка производится:

ДТ модификаций 04.xx — по МИ 1607;

ДТ модификаций 21.xx — по МИ 3091;

ДТ всех остальных модификаций с монтажной длиной от 20 до 250 мм без измерительных преобразо-вателей — по МИ 3090;

ДТ всех остальных модификаций с монтажной длиной от 250 мм без измерительных преобразователей — по ГОСТ 8.338;

ДТ всех модификаций с измерительными преобразователями — по МП РТ 2026. Многозонные ТП модификаций 03.xx периодической поверке не подлежат и после выработки ресурса должны быть выведены из эксплуатации.

17. Интервал между поверками (ИМП) в зависимости от групп условий эксплуатации приведен в таблице 10.

УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. Указанные в разделах каталога конкретные области применения датчиков температуры приведены в качестве примера и могут быть расширены потребителем самостоятельно, при условии соответствия условий эксплуатации на объекте техническим параметрам для выбранной модификации.

2. Установка ТП, монтаж и проверка их технического состояния при эксплуатации должны проводиться в

соответствии с техническим описанием ТП, руководством по эксплуатации РЭ 4211-002-10854341-2013 и инструкциями на оборудование, в комплекте с которым они работают. Во взрывоопасных зонах ТП должны применяться в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, строгим соблюдением требований ГОСТ 30852.13-2002, ПУЭ, ПТЭЭП.

3. При установке ТП в горизонтальном или наклонном положении без защитной арматуры во избежание прогиба и вибрации ТП при эксплуатации потребитель должен обеспечить дополнительное крепление.

4. Температура на клеммной головке, разъеме или переходной втулке при эксплуатации не должна быть выше 120°C. Превышение указанной температуры приводит к разрушению маркировочного шильдика, идентифицирующего изделие и его производителя. При температуре свыше 150°C происходит разрушение герметизирующей прокладки клеммной головки. Необходимо также учитывать температуру применения удлинительных проводов, которые используются для подключения термопреобразователя в измерительную цепь.

5. Работоспособность узлов коммутации ТП (головки, разъемы, переходные втулки) в зависимости от материала, $T_{\max}$: 200°C – для клеммных головок из алюминиевого сплава; 150°C – для клеммных головок из полимерного материала; 200°C – для термопарных разъемов и переходных втулок.

6. Для снижения погрешности измерений градиент температуры в зоне коммутации термопреобразователя (на клеммной головке, термопарном разъеме или переходной втулке) не должен превышать 40°C. Данное требование соответствует стандарту ASTM E1129-98 «Технические условия на соединительные устройства термопар». В российской системе стандартов требования к соединительным устройствам термопар отсутствуют.

7. Методы и способы измерения температуры поверхностей твердых тел кабельными термоэлектрическими преобразователями.

Для измерения температуры поверхности рекомендуются модификации термопар с кабельной рабочей частью: 01.01, 01.02, 01.03, 02.01, 02.02. Рабочая часть термопар может быть припаяна или прижата к поверхности в соответствии с приведенными ниже способами (Рис. 1, Рис. 2). Для измерения температуры поверхности трубопроводов может быть применена схема расположения термопар (Рис. 3), модификация 02.18. На рисунке 4 приведен примеры использования датчиков модификаций 02.19 (фиксируется на приваренной к поверхности шпильке), 01.34, 02.34 (приварены к поверхности) для измерения температуры поверхности трубопроводов.

Методическая погрешность измерения температуры поверхности должна оцениваться метрологической службой заказчика. Практические приемы уменьшения методической погрешности сводятся к следующему:

- располагать рабочую часть термопары в изотермической зоне. При этом длина рабочей части, находящаяся в изотермической зоне, должна составлять 10–20 диаметров термопары для увеличения площади контакта с поверхностью;

- применять теплоизоляционные материалы для уменьшения оттока тепла.

Способы крепления кабельных термопар на плоских поверхностях:

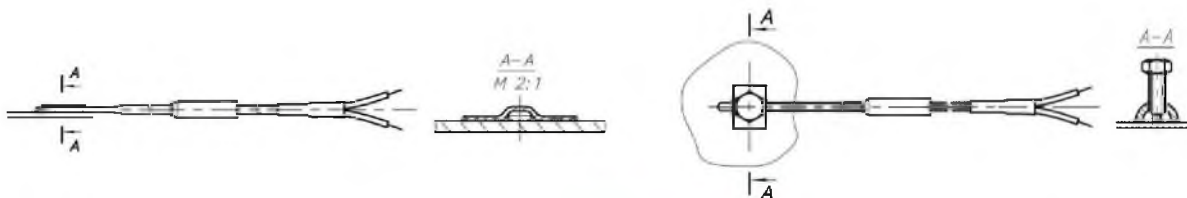


Рис. 1

Рис. 2

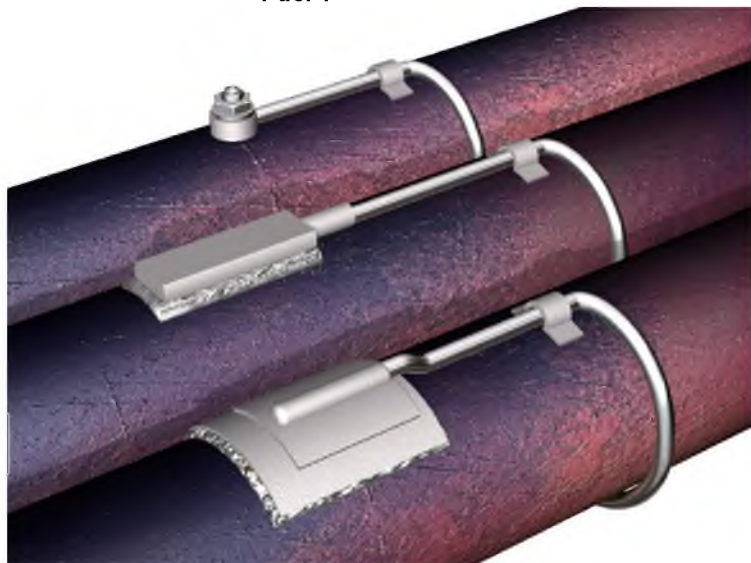


Рис. 4.

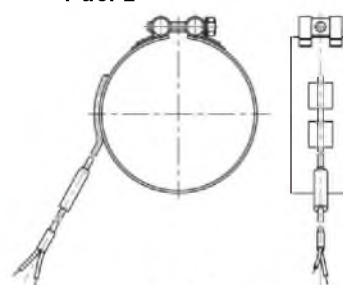


Рис. 3

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35
Астана +7 (7172) 69-68-15
Астрахань +7 (8512) 99-46-80
Барнаул +7 (3852) 37-96-76
Белгород +7 (4722) 20-58-80
Брянск +7 (4832) 32-17-25
Владивосток +7 (4232) 49-26-85
Владимир +7 (4922) 49-51-33
Волгоград +7 (8442) 45-94-42
Воронеж +7 (4732) 12-26-70
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75
Иваново +7 (4932) 70-02-95
Ижевск +7 (3412) 20-90-75
Иркутск +7 (3952) 56-24-09
Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61
Казань +7 (843) 207-19-05

Калининград +7 (4012) 72-21-36
Калуга +7 (4842) 33-35-03
Кемерово +7 (3842) 21-56-70
Киров +7 (8332) 20-58-70
Краснодар +7 (861) 238-86-59
Красноярск +7 (391) 989-82-67
Курск +7 (4712) 23-80-45
Липецк +7 (4742) 20-01-75
Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81
Москва +7 (499) 404-24-72
Мурманск +7 (8152) 65-52-70
Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65
Нижневартовск +7 (3466) 48-22-23
Нижнекамск +7 (8555) 24-47-85

Новороссийск +7 (8617) 30-82-64
Новосибирск +7 (383) 235-95-48
Омск +7 (381) 299-16-70
Орел +7 (4862) 22-23-86
Оренбург +7 (3532) 48-64-35
Пенза +7 (8412) 23-52-98
Первоуральск +7 (3439) 26-01-18
Пермь +7 (342) 233-81-65
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65
Рязань +7 (4912) 77-61-95
Самара +7 (846) 219-28-25
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09
Саранск +7 (8342) 22-95-16
Саратов +7 (845) 239-86-35
Смоленск +7 (4812) 51-55-32

Сочи +7 (862) 279-22-65
Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Сургут +7 (3462) 77-96-35
Сызрань +7 (8464) 33-50-64
Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02
Тверь +7 (4822) 39-50-56
Томск +7 (3822) 48-95-05
Тула +7 (4872) 44-05-30
Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Уфа +7 (347) 258-82-65
Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Чебоксары +7 (8352) 28-50-89
Челябинск +7 (351) 277-89-65
Череповец +7 (8202) 49-07-18
Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: tesey.pro-solution.ru | эл. почта: tse@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70