

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ЦИИ СМ
заместитель генерального
директора «ВНИИФТИ»



Преобразователи термоэлектрические ТП	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>18524-10</u> Взамен № <u>18524-05</u>
--	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4211-013-13282997-2010

Назначение и область применения

Преобразователи термоэлектрические ТП (далее – ТП) предназначены для измерений температуры твердых, жидких, газообразных и сыпучих веществ в диапазоне температур от минус 40 до плюс 1800 °С.

ТП обеспечивают измерение температуры как нейтральных, так и агрессивных сред.

Описание

ТП представляют собой устройства использующие термоэлектрический эффект для измерения температуры, состоящие из термочувствительного элемента (далее – термопара) с защитной оболочкой, внутренних соединительных проводов и внешних выводов, позволяющих осуществлять подключение к электрическим измерительным устройствам.

ТП изготавливаются с термочувствительными элементами (термопарами) из хромель-алюмеля (буквенное обозначение НСХ –К), хромель-копеля (L), вольфрамрений-вольфрамерния (А-1), платинородий-платинородия (В), платинородия-платины (R и S), нихросил-нисила (N) по ГОСТ 6616-94 и ГОСТ 8.585-2001.

Термочувствительные элементы ТП находятся в защитной арматуре, которая обеспечивает хороший контакт с измеряемой средой и предохраняет их от внешних повреждений.

Диаметр, конфигурация, размеры сечения защитной арматуры обеспечивают прочностные характеристики ТП в соответствии с условиями их применения.

Различные способы крепления ТП: неподвижный или подвижный штуцер, свободная установка в патрубке или с помощью резьбового соединения с уплотнением на втулке, пре-

дусмотренные конструкцией, обеспечивают универсальность их применения на объектах эксплуатации.

В соответствии с ГОСТ 6616 по способу контакта с измеряемой средой ТП подразделяют на погружаемые и поверхностные.

ТП выпускаются в одиннадцати модификациях – ТП-0188, ТП-0195, ТП-0198, ТП-0199, ТП-0295, ТП-0395, ТП-1085, ТП-2088, ТП-2187Exd, ТП-2388 и ТП-2488.

ТП серии 2088 с добавлением в их шифре «Э» выпускаются в экспортном исполнении.

ТП серий 0195, 0198, 0295, 2088, 2187, 2488 (повышенной надежности) выпускаются в исполнении для атомных станций (далее – АС) с добавлением в их шифре «А» и применяются в составе систем управления технологическими процессами АС.

ТП серий ТП-0195, ТП-0198, ТП-0295, ТП-1085, ТП-2088, ТП-2187 и ТП-2488 с добавлением в их шифре «В» выпускаются в вибропрочном исполнении.

ТП серии 2088 с добавлением в их шифре «Л» выпускаются в экономичном исполнении.

ТП серии 2187Exd выпускаются во взрывозащищенном исполнении, имеют взрывобезопасный уровень взрывозащиты, обеспечиваемый видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» уровня «d» по ГОСТ Р 51330.1 и маркировку взрывозащиты 1ExdIICT6 или 1ExdIICT5 (в зависимости от температуры окружающей среды).

ТП серий ТП-0188Ex, ТП-0195Ex, ТП-0198Ex, ТП-0199Ex, ТП-0295Ex, ТП-0395Ex, ТП-1085Ex, ТП-2088Ex, ТП-2388Ex и ТП-2488Ex выпускаются во взрывозащищенном исполнении с добавлением в их шифре «Ex», соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.10 и имеют маркировку взрывозащиты ExiaIICT6 X или ExiaIICT5 X (в зависимости от температуры окружающей среды).

ТП устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне, °С, в зависимости от конструктивного исполнения:

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации ТП в зависимости от конструктивного исполнения соответствуют:

- от минус 50 до плюс 50 (группа исполнения Д3 по ГОСТ Р 52931),
- от минус 50 до плюс 100 (группа исполнения Д2 по ГОСТ Р 52931);
- от минус 40 до плюс 45 (климатическое исполнение У3 по ГОСТ 15150),
- от минус 10 до плюс 60 °С (климатическое исполнение Т3 по ГОСТ 15150).

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации ТП в зависимости от конструктивного исполнения соответствуют группе исполнения N3, V3, V5, F2, F3 или G2 по ГОСТ Р 52931.

В соответствии с ГОСТ 6616 по способу контакта с измеряемой средой ТП подразделяют на погружаемые и поверхностные.

Основные технические характеристики

Основные метрологические характеристики ТП соответствуют приведенным в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики ТП

Модификация	Тип ТП (буквенное обозначение НСХ)	Диапазон измеряемых температур, °С		Класс допуска	Измеряемая среда
ТП-2088 ТП-2088Э ТП-2088А ТП-2088В ТП-2088Л ТП-2088Ех	ТХА (К)	минус 40 ÷ +1250		2	Газообразная, жидкая химически неагрессивная, а также агрессивная, не разрушающая защитную арматуру, среда и твердые тела в различных отраслях промышленности
		минус 40 ÷ +850		1, 2	
	ТХК (L)	минус 40 ÷ +600		2	
	ТЖК (J)	минус 40 ÷ +750		1, 2	
	ТНН (N)	минус 40 ÷ +850			
ТП-0188 ТП-0188Ех	ТХА (К)	минус 40 ÷ +1000		2	Измерение температуры поверхности и воздуха, инертных газов, не содержащих веществ, вступающих во взаимодействие с материалом ТП
	ТХК (L)	минус 40 ÷ +600			
	ТПП (R), ТПП (S)	0÷+1300			
	ТПР (В)	+600÷+1600		2, 3	
	ТВР (А-1)	+600÷+1800			
ТП-2488 ТП-2488А ТП-2488В ТП-2488Ех	ТХА (К)	минус 40 ÷ +400		1, 2	Измерение температуры при переработке пластических масс и резиновых смесей, жидких, газообразных и твердых тел; для применения в пищевой промышленности
	ТХК (L)			2	
	ТЖК (J)			1, 2	
	ТНН (N)				
ТП-0195 ТП-0195А ТП-0195В ТП-0195Ех	ТХА (К)	минус 40÷+850		1, 2	Высокотемпературные кабельные преобразователи температуры
		минус 40÷+1100			
		минус 40÷+1200			
		минус 40÷+1250			
	ТНН (N)	минус 40÷+1100			
		минус 40÷+1200 минус 40÷+1250			
ТП-0295 ТП-0295А ТП-0295В ТП-0295Ех	ТХА (К)	минус 40 ÷ +200		1, 2	Измерение температуры пищевых продуктов при горячей и холодной переработке; для измерения температуры в пищевой промышленности
	ТХК (L)			2	
	ТЖК (J)			1,2	
ТП-0395 ТП-0395Ех	ТХА (К)	0÷+1250	до +1300	1, 2	Высокотемпературные ТП для работы в агрессивных средах; для измерения температуры в пищевой промышленности
	ТНН (N)	0÷+1250			
	ТПП (R), ТПП (S)	0÷+1600	до +1250 (+1300)	2	
		0÷+1350			
	ТПР (В)	+600÷+1700	2,3		
		+600÷+1350			
ТП-0198 ТП-0198А ТП-0198В ТП-0198Ех	ТХА (К)	минус 40÷+600		1, 2	Газообразная, жидкая химически неагрессивная, а также агрессивная, не разрушающая защитную арматуру среда, и твердые тела в различных отраслях промышленности, включая пищевую
		минус 40÷+250			
		минус 40÷+1250			
		минус 40÷+1200			
		минус 40÷+1100			
		минус 40÷+850			
	ТХК (L)	минус 40÷+600		2	
	ТЖК (J)	минус 40÷+750		1, 2	
	ТНН (N)	минус 40 ÷ +1250			
	ТПП (R), ТПП (S)	0÷+1300		2	
ТПР (В)	+600÷+1600				
ТП-1085 ТП-1085В ТП-1085Ех	ТХА (К)	минус 40÷+850 минус 40÷+500		1, 2	Измерение температуры продуктов сгорания в газоперекачивающих агрегатах, импортных агрегатах компрессорных станций магистральных трубопроводов. Применяется в теплоэнергетике и газовой промышленности
	ТЖК (J)	минус 40÷+750 минус 40÷+500			
	ТНН (N)	минус 40÷+850 минус 40÷+500			

Продолжение таблицы 1

Продолжение таблицы 1				
Модификация	Тип ТП (буквенное обозначение НСХ)	Диапазон измеряемых температур, °С	Класс допуска	Измеряемая среда
ТП-2187Exd ТП-2187А ТП-2187В	ТХА (К)	минус 40÷+1250	2	Газообразная химически неагрессивная, а также агрессивная, не разрушающая защитную арматуру, среда
		минус 40÷+850	1, 2	
	ТХК (L)	минус 40÷+600	2	
	ТЖК (J)	минус 40÷+750	1, 2	
	ТНН (N)	минус 40÷+850		
ТП-2388 ТП-2388Ex	ТХА (К)	минус 40÷+1100	1, 2	Газообразная химически неагрессивная, а также агрессивная, не разрушающая защитную арматуру, среда и твердые тела в различных отраслях промышленности
		минус 40÷+850		
ТП-0199 ТП-0199Ex	ТХА (К)	минус 40÷+600	1, 2	Измерение температуры поля в каналах печей термообработки (в различных отраслях промышленности, включая пищевую), реакторов, установок каталитического синтеза нефтепродуктов
		минус 40÷+800		
		минус 40÷+1100		
		минус 40÷+1200		
		минус 40÷+1250		
	минус 40÷+500			
	ТХК (L)	минус 40÷+600	2	
	ТЖК (J)	минус 40÷+750	1, 2	
ТНН (N)	минус 40÷+1100			
	минус 40÷+1250			

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики ТП

Тип ТП (буквенное обозначение НСХ)	Класс допуска ТП	Пределы допускаемого отклонения от НСХ, °С	
ТХА (К)	1	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t $	от минус 40 до 375 °С включ.; св. 375 до 1000 °С включ.
	2	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t $	от минус 40 до 333 °С включ.; св. 333 до 1250 °С включ.
ТХК (L)	2	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t $	от минус 40 до 300 °С включ.; св. 300 до 600 °С включ.
ТВР (А-1)	2	$\pm 0,005 \cdot t $	св. 600 до 1800 °С включ.
	3	$\pm 0,007 \cdot t $	св. 600 до 1800 °С включ.
ТПП (R), ТПП (S)	2	$\pm 1,5$ $\pm 0,0025 \cdot t $	от 0 до 600 °С включ.; св. 600 до 1600 °С включ.
ТПР (В)	2	$\pm 0,0025 \cdot t $	св. 600 до 1700 °С включ.
	3	$\pm 4,0$ $\pm 0,005 \cdot t $	св. 600 до 800 °С включ.; св. 800 до 1700 °С включ.
ТЖК (J)	1	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t $	от минус 40 до 375 °С включ.; св. 375 до 750 °С включ.
	2	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t $	от минус 40 до 333 °С включ.; св. 333 до 750 °С включ.
ТНН (N)	1	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t $	от минус 40 до 375 °С включ.; св. 375 до 1250 °С включ.
	2	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t $	от минус 40 до 333 °С включ.; св. 333 до 1250 °С включ.

Примечание - t - значение измеряемой температуры, °С.

Длина монтажной и погружаемой частей ТП от 10 до 3150 мм в соответствии с ГОСТ 6616, свыше 3150 мм – из ряда R 40 по ГОСТ 6636.

Средняя наработка на отказ не менее 15000 ч.

Средняя наработка на отказ ТП повышенной надежности не менее 60000 ч.

Средний срок службы не менее 6 лет.

Средний срок службы ТП повышенной надежности не менее 10 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на руководство по эксплуатации НКГЖ.408711.001РЭ, и паспорта НКГЖ.408711.001ПС,...НКГЖ.408711.009ПС, НКГЖ.408711.013ПС, НКГЖ.408711.014ПС – типографским способом.

Комплектность

Комплект поставки соответствует приведенному в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователи термоэлектрические			Модификация и исполнение в соответствии с заказом
ТП-2088	НКГЖ.408711.001	1	
ТП-0188	НКГЖ.408711.002	1	
ТП-2488	НКГЖ.408711.003	1	
ТП-0198	НКГЖ.408711.004	1	
ТП-1085	НКГЖ.408711.005	1	
ТП-0195	НКГЖ.408711.006	1	
ТП-0295	НКГЖ.408711.007	1	
ТП-0395	НКГЖ.408711.008	1	
ТП-2187Exd	НКГЖ.408711.009	1	
ТП-0199	НКГЖ.408711.013	1	
ТП-2388	НКГЖ.408711.014	1	
Руководства по эксплуатации	НКГЖ.408711.001РЭ	1 на модификацию	
Паспорта	НКГЖ.408711.001ПС,... НКГЖ.408711.009ПС, НКГЖ.408711.013ПС, НКГЖ.408711.014ПС	1 на модификацию	

Поверка

Поверку преобразователей термоэлектрических ТП проводят в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации НКГЖ.408711.001РЭ, согласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 26.01.2010.

Межповерочный интервал составляет:

- четыре года для диапазона измеряемых температур от минус 40 до плюс 850 °С,
- два года для диапазона измеряемых температур от плюс 850 до плюс 1100 °С,
- 6 мес для диапазона измеряемых температур от плюс 1100 до плюс 1800 °С.

Основное поверочное оборудование:

- система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ
[диапазон измерений: 0...30 мА, основная погрешность: $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА],
- калибратор температуры эталонный КТ-650
[диапазон измерений: 50...650 °С, нестабильность: $\pm(0,02 \cdot t/100)$ °С],
- вертикальная трубчатая печь
[максимальная рабочая температура не менее 1800 °С, градиент температуры по оси (в ее средней части) при температуре 1400 °С не более 1 °С/см].

Нормативные и технические документы

ГОСТ 6616-94 . Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

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

ГОСТ 8.558-93. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

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

ГОСТ Р 51330.1-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка».

ГОСТ Р 51330.10-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i».

ТУ 4211-013-13282997-2010. Преобразователи термоэлектрические ТП. Технические условия.

Заключение

Тип преобразователей термоэлектрических ТП утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме ГОСТ 8.558-93.

Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ06.В00523 требованиям взрывозащиты, выданный ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» 15.07.2008.

Изготовитель

ООО НПП «ЭЛЕМЕР»

124460 Москва,

Зеленоград, корп.1145, н.п. 1

Тел: (495) 925-51-47 Факс: (499) 710-00-01

Первый заместитель
Генерального директора
ООО НПП «ЭЛЕМЕР»

А.В. Косотуров

