

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические ТП

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические ТП (далее – ТП) предназначены для измерений температуры твердых, жидких, газообразных и сыпучих веществ.

Описание средства измерений

Принцип действия ТП основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы, пропорциональной разности температур рабочего конца и свободных концов двух проводников (термоэлектродов) из различных металлов или сплавов.

ТП изготавливаются с термочувствительными элементами (термопарами) по ГОСТ Р 8.585-2001 (ГОСТ 6616-94).

Термочувствительные элементы ТП находятся в защитной арматуре, которая обеспечивает тепловой 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.

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

ТП выпускаются в следующих модификациях: ТП-0188, ТП-0195, ТП-0198, ТП-0395, ТП-1085, ТП-1388, ТП-2088, ТП-2187Exd, ТП-2388, ТП-2488, различающихся конструкцией защитной арматуры и применяемых клеммных головок. Каждая модификация может иметь несколько вариантов конструкции, отличающихся длиной и диаметром монтажной части, наличием монтажного штуцера, внешним видом головки, количеством чувствительных элементов, классом допуска, количеством рабочих спаев, материалом защитной арматуры, наличием в головке ТП компенсатора холодного спая, видом климатического исполнения.

Модификации ТП в зависимости от применения имеют исполнения:

- общепромышленное (ТП-0188, ТП-0195, ТП-0198, ТП-0395, ТП-1085, ТП-1388, ТП-2088, ТП-2388, ТП-2488);

- для эксплуатации на объектах атомных станций (далее - АС) и объектах ядерного топливного цикла (далее - ОЯТЦ) (ТП-0198А, ТП-2088А, ТП-2488А);

- вибропрочное (ТП-0195В, ТП-0198В, ТП-1085В, ТП-1388В, ТП-2088В, ТП-2388В, ТП-2488В);

- вибропрочное и сейсмостойкое (ТП-0195ВС, ТП-0198ВС, ТП-1388ВС, ТП-2088ВС, ТП-2187ExdВС, ТП-2388ВС, ТП-2488ВС.);

- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (ТП-2187Exd, ТП-2187ExdB);

- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (ТП-0195Ex, ТП-0198Ex, ТП-0395Ex, ТП-1085Ex, ТП-1388Ex, ТП-2088Ex, ТП-2388Ex, ТП-2488Ex);

- вибропрочное взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (ТП-0195ExВ, ТП-0198ExВ, ТП-1388ExВ, ТП-2088ExВ, ТП-2388ExВ, ТП-2488ExВ);

- вибропрочное и сейсмостойкое, взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (ТП-0195ExВС, ТП-0198ExВС, ТП-1388ExВС, ТП-2088ExВС, ТП-2388ExВС, ТП-2488ExВС), а также в сочетании перечисленных исполнений.

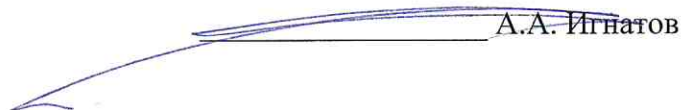
Фотографии общего вида ТП приведены на рисунках 1 и 2.

От ООО НПП «ЭЛЕМЕР»:















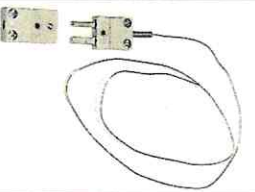













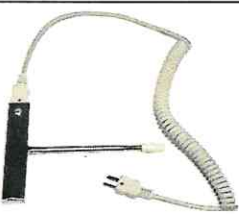






Л.И. Толбина

От ФГУП «ВНИИМС»:



А.А. Игнатов

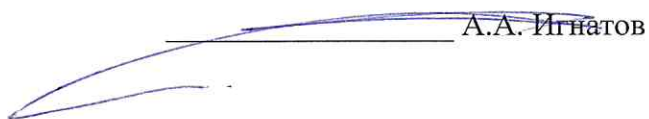
	
	
	
ТП-0188	ТП-0195
	
	
	
	
	
	ТП-0395
	
	
	
	ТП-1085
	
	
	
ТП-0198	
	
	ТП-2088
	

От ООО НПП «ЭЛЕМЕР»:



Л.И. Толбина

От ФГУП «ВНИИМС»:



А.А. Игнатов














	
	
ТП-1388	
	ТП-2187Exd
	
	Адаптер (разъем)
	
	Разъем СНЦ
	
ТП-2488	

Рисунок 1 – Общий вид ТП



Рисунок 2 — Общий вид конструктивных исполнений головок ТП

Пломбирование ТП не предусмотрено.

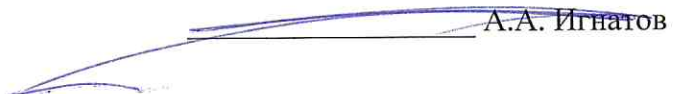
Программное обеспечение
отсутствует.

От ООО НПП «ЭЛЕМЕР»:



Л.И. Толбина

От ФГУП «ВНИИМС»:



А.А. Игнатов

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики ТП приведены в таблицах 1-3:
Таблица 1 – Обозначения модификаций ТП и диапазоны измерений температуры

Модификации ТП ¹⁾	Тип ТП (буквенное обозначение НСХ)	Диапазон измерений температуры, °С ²⁾
ТП-0188	ТХА (К)	от -196 до +1300
	ТХК (L)	от -40 до +800
	ТПП (R), ТПП (S)	от 0 до +1600
	ТПР (B)	от +600 до +1800
	ТВР (A-1) ²⁾ ТВР (A-2) ²⁾ ТВР (A-3) ²⁾	от +1000 до +1800
ТП-0195	ТХА (К)	от -196 до +1300
	ТХК (L)	от -40 до +800
	ТНН (N)	от -196 до +1300
ТП-0198	ТХА (К)	от -196 до +1300
	ТХК (L)	от -40 до +800
	ТЖК (J)	от -40 до +900
	ТНН (N)	от -196 до +1300
	ТПП (S)	от 0 до +1600
	ТМК (T) ³⁾	от -196 до +400
	ТМК (M) ³⁾	от -196 до +100
ТП-0395	ТХА (К)	от -196 до +1300
	ТНН (N)	от -196 до +1300
	ТПП (R), ТПП (S)	от 0 до +1600
	ТПР (B)	от +600 до +1800
	ТВР (A-1) ³⁾ ТВР (A-2) ³⁾ ТВР (A-3) ³⁾	от +1000 до +1800
	ТХК _H (E) ³⁾	от -196 до +900
	ТМК (T) ³⁾	от -196 до +400
	ТМК (M) ³⁾	от -196 до +100
ТП-1085	ТХА (К)	от -196 до +1300
	ТНН (N)	от -196 до +1300
	ТЖК (J)	от -40 до +900
ТП-1388	ТХА (К)	от -196 до +400
	ТХК (L)	от -40 до +400
	ТЖК (J)	от -40 до +400
	ТНН (N)	от -196 до +400
ТП-2088	ТХА (К)	от -196 до +1300
	ТХК (L)	от -40 до +800
	ТЖК (J)	от -40 до +900
	ТНН (N)	от -196 до +1300
ТП-2187Exd	ТХА (К)	от -196 до +1300
	ТХК (L)	от -40 до +800
	ТЖК (J)	от -40 до +900
	ТНН (N)	от -196 до +1300
ТП-2388	ТХА (К)	от -196 до +1300
	ТХК (L)	от -40 до +800
	ТЖК (J)	от -40 до +900
	ТНН (N)	от -196 до +1300
ТП-2488	ТХА (К)	от -196 до +800
	ТХК (L)	от -40 до +400
	ТЖК (J)	от -40 до +400
	ТНН (N)	от -196 до +800

От ООО НПП «ЭЛЕМЕР»:



Л.И. Толбина

От ФГУП «ВНИИМС»:



А.А. Игнатов

- 1) Исполнения модификаций: общепромышленное, взрывозащищенное (Ex, Exd), атомное повышенной надежности (A), вибропрочное (B), вибропрочное, сейсмостойкое (BC) и сочетание перечисленных исполнений (например, AEx, AB).
- 2) Рабочие диапазоны измерений могут быть в пределах указанных диапазонов в зависимости от конструктивного исполнения ТП.
- 3) По требованию потребителя.

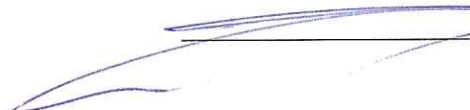
Таблица 2 – Класс допуска, пределы допускаемого отклонения от НСХ и диапазоны измерений ТП

Тип ТП (буквенное обозначение НСХ)	Класс допуска ТП	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ $\pm \Delta t$, °С, диапазоны измерений, °С ¹⁾
ТХА (К)	1	1,5 $0,004 \cdot t$ от -40 до +375 °С включ.; св. +375 до +1300 °С
	2	2,5 $0,0075 \cdot t$ от -40 до +333 °С включ.; св. +333 до +1300 °С
	3	$0,015 \cdot t $ 2,5 от -196 до -167 °С включ.; св. -167 до +40 °С
ТХК (L)	2	2,5 $0,7+0,005 \cdot t$ от -40 до +360 °С включ.; св. +360 до +800 °С включ.
ТВР (А-1) ²⁾ ТВР (А-2) ²⁾ ТВР (А-3) ²⁾	2	$0,005 \cdot t$ св. +1000 до +1800 °С включ.;
	3	$0,007 \cdot t$ св. +1000 до +1800 °С
ТПП (R) ТПП (S)	1	1,0 $1,0+0,003 \cdot (t - 1100)$ от 0 до +1100 °С включ.; св. +1100 до +1600 °С
	2	1,5 $0,0025 \cdot t$ от 0 до +600 °С включ.; св. +600 до +1600 °С
ТПР (B)	2	$0,0025 \cdot t$ св. +600 до +1800 °С включ.;
	3	4,0 $0,005 \cdot t$ от +600 до +800 °С включ.; св. +800 до +1800 °С
ТЖК (J)	1	1,5 $0,004 \cdot t$ от -40 до +375 °С включ.; св. +375 до +750 °С
	2	2,5 $0,0075 \cdot t$ от -40 до +333 °С включ.; св. +333 до +900 °С
ТНН (N)	1	1,5 $0,004 \cdot t$ от -40 до +375 °С включ.; св. +375 до +1300 °С
	2	2,5 $0,0075 \cdot t$ от -40 до +333 °С включ.; св. +333 до +1300 °С
	3	$0,015 \cdot t $ 2,5 от -196 до -167 °С включ.; св. -167 до +40 °С
ТХК _H (E)	1	1,5 $0,004 \cdot t$ от -40 до +375 °С включ.; св. +375 до +800 °С
	2	2,5 $0,0075 \cdot t$ от -40 до +333 °С включ.; св. +333 до +900 °С
	3	$0,015 \cdot t $ 2,5 от -196 до -167 °С включ.; св. -167 до +40 °С
ТМК (T) ³⁾	1	0,5 $0,004 \cdot t$ от -40 до +125 °С включ.; св. +125 до +350 °С
	2	1,0 $0,0075 \cdot t$ от -40 до +135 °С включ.; св. +135 до +400 °С
	3	$0,015 \cdot t $ 1,0 от -196 до -66 °С включ.; св. -66 до +40 °С
ТМК (M) ³⁾	-	$1,3 + 0,001 \cdot t $ 1,0 от -196 до 0 °С включ.; св. 0 до +100 °С

От ООО НПП «ЭЛЕМЕР»:


Л.И. Толбина

От ФГУП «ВНИИМС»:


А.А. Игнатов

t - Значение измеряемой температуры, °С.

¹⁾ Рабочие диапазоны измерений могут быть в пределах указанных диапазонов в зависимости от конструктивного исполнения ТП.

²⁾ По требованию потребителя ТП могут изготавливаться с максимальной температурой применения плюс 2500 °С.

³⁾ По требованию потребителя.

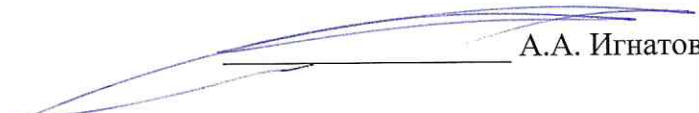
Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длина монтажной части ТП, мм	от 20 до 3150 (в соответствии с ГОСТ 6616-94); свыше 3150 (из ряда Ra40 в соответствии с ГОСТ 6636-69)
Масса, кг	от 0,012 до 10 (в зависимости от габаритных размеров ТП)
Рабочие условия эксплуатации - температура окружающей среды ¹⁾ , °С	от -40 до +70 от -50 до +85 от -50 до +100 от -50 до +125 от -60 до +80 от -60 до +100 от -60 до +150 от -70 до +45 от -10 до +45 от -40 до +45 от +1 до +45 от -70 до +60
- относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %, не более	98; 100
Группа исполнения по устойчивости к воздействию синусоидальной вибрации ¹⁾ по ГОСТ Р 52931-2008	N3, V3, V5, F2, F3, G2
Сейсмостойкость ¹⁾ по ГОСТ 30546.1-98	6, 8 или 9 баллов по шкале MSK-64
Маркировка взрывозащиты:	0Ex ia IIA T6 Ga X, 0Ex ia IIA T5 Ga X 0Ex ia IIA T4 Ga X 0Ex ia IIB T6 Ga X 0Ex ia IIB T5 Ga X 0Ex ia IIB T4 Ga X 0Ex ia IIC T6 Ga X 0Ex ia IIC T5 Ga X 0Ex ia IIC T4 Ga X 1Ex d IIA T6 Gb X 1Ex d IIA T5 Gb X 1Ex d IIA T4 Gb X 1Ex d IIB T6 Gb X 1Ex d IIB T5 Gb X 1Ex d IIB T4 Gb X 1Ex d IIC T6 Gb X 1Ex d IIC T5 Gb X 1Ex d IIC T4 Gb X

От ООО НПП «ЭЛЕМЕР»:


_____ Л.И. Толбина

От ФГУП «ВНИИМС»:



_____ А.А. Игнатов

<p>Средняя наработка на отказ, ч, не менее:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для диапазонов измерений температуры, °С: - от -40 до +850 включ. - св. +850 до +1100 включ. - св. +1100 до +1800 - от -40 до +850 - от -40 до +400 	<p>50000 (для общепромышленного исполнения) 35000 (для всех исполнений) 8000 (для всех исполнений)</p> <p>120000 (для исполнений: АС и ОЯТЦ, вибропрочного; вибропрочного и сейсмостойкого; взрывозащищенного; вибропрочного взрывозащищенного; вибропрочного и сейсмостойкого, взрывозащищенного)</p> <p>160000 (для исполнений: АС и ОЯТЦ, вибропрочного; вибропрочного и сейсмостойкого; взрывозащищенного; вибропрочного взрывозащищенного; вибропрочного и сейсмостойкого, взрывозащищенного)</p>
<p>Средний срок службы, лет, не менее:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для диапазонов измерений температуры, °С: - от -40 до +850 включ. - св. +850 до +1100 включ. - св. +1100 до +1800 - от -40 до +850 - от -40 до +400 	<p>6 (для общепромышленного исполнения) 4 (для всех исполнений) 2 (для всех исполнений)</p> <p>15 (для исполнений: АС и ОЯТЦ, вибропрочного; вибропрочного и сейсмостойкого; взрывозащищенного; вибропрочного взрывозащищенного; вибропрочного и сейсмостойкого, взрывозащищенного)</p> <p>20 (для исполнений: АС и ОЯТЦ, вибропрочного; вибропрочного и сейсмостойкого; взрывозащищенного; вибропрочного взрывозащищенного; вибропрочного и сейсмостойкого, взрывозащищенного)</p>
<p>_____</p> <p>¹⁾ В зависимости от исполнения.</p>	

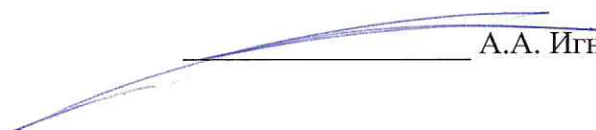
Знак утверждения типа

наносится на табличку или корпус ТП термотрансферным способом или лазерной гравировкой, а также на паспорта НКГЖ.408711.XXXПС — типографским способом.

От ООО НПП «ЭЛЕМЕР»:


_____ Л.И. Толбина

От ФГУП «ВНИИМС»:


_____ А.А. Игнатов

Комплектность средства измерений

Комплект поставки ТП представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь термоэлектрический ТП ¹⁾	НКГЖ.408711.XXX ²⁾	1 шт.
Комплект принадлежностей ¹⁾ :	-	1 шт.
Преобразователь термоэлектрический ТП. Паспорт	НКГЖ.408711.XXX ²⁾ -YYYP ²⁾	1 экз.
Преобразователи термоэлектрические ТП. Руководство по эксплуатации	НКГЖ.408711.001РЭ	1 экз.
Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту (для исполнений АС и ОЯТЦ)	НКГЖ.408711.001ИТР	1 экз.

¹⁾ Модификация ТП и комплект принадлежностей в соответствии с заказом. По требованию потребителей допускается поставка ТП с окрашенными крышками головок.

²⁾ Обозначение в соответствии с исполнением и модификацией ТП (YYYP - только для исполнений, эксплуатирующихся на объектах АС и ОЯТЦ).

Поверка

осуществляется в соответствии с ГОСТ 8.338-2002 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки», Рекомендацией МИ 3475-2015 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические ТП с металлическими термопарами в качестве термочувствительных элементов с длиной погружаемой части менее 250 мм» и МИ 1745-87 «Методические указания. ГСИ. Стандартные образцы свойств термоэлектродных материалов из сплавов ВР 5 и ВР 20 (СОТМ ВР 5/20). Методика поверки».

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 1-го, 2-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователь термоэлектрический платиновый-платиновый эталонный ППО (Регистрационный № 1442-00).

Рабочий эталон 1-го, 2-го, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 – преобразователь термоэлектрический платиновый-платиновый эталонный ПРО (Регистрационный № 41201-09).

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-8-3 (Регистрационный № 57557-14).

Система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ (Регистрационный № 19973-06).

Калибратор температуры эталонный «ЭЛЕМЕР-КТ-650» (Регистрационный № 45032-10).

Калибраторы температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-900К», «ЭЛЕМЕР-КТ-1100К (Регистрационный № 75073-19).

Термостат с флюидизированной средой FB-08 (Регистрационный № 56927-14).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

От ООО НПП «ЭЛЕМЕР»:



Л.И. Толбина

От ФГУП «ВНИИМС»:



А.А. Игнатов

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим ТП

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

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

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

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

МИ 3475-2015. Методика поверки Преобразователи термоэлектрические ТП с металлическими термопарами в качестве чувствительных элементов с длиной погружаемой части менее 250 мм.

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807, дом 7, строение 1

Тел.: +7 (495) 988-48-55, +7 (499) 735-14-02 факс

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, адрес в Интернет: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.

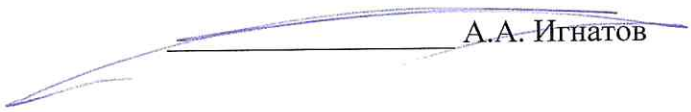
А.В. Кулешов
« _____ » _____ 2020 г.

От ООО НПП «ЭЛЕМЕР»:



Л.И. Толбина

От ФГУП «ВНИИМС»:



А.А. Игнатов