

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» декабря 2023 г. № 2716

Регистрационный № 90778-23

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические ТПх/1

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические ТПх/1 (далее по тексту – термопреобразователи или ТП) предназначены для измерений температуры жидких, сыпучих или газообразных сред, не разрушающих защитную арматуру, а также для измерений температуры стекломассы.

Описание средства измерений

Принцип действия ТП основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы, возникающей из-за разности температур между двумя соединениями различных металлов или сплавов, образующих часть одной и той же цепи.

Термопреобразователи ТПх/1 изготавливаются следующих основных моделей: ТПП/1, ТПР/1. Модели ТП различаются по типу номинальной статической характеристики (НСХ) используемых термопар и изготавливаются следующих модификаций: ТПП/1-0679-01Б, ТПР/1-0679-01Б, ТПП/1-0679-01С, ТПР/1-0679-01С, ТПП/1-0679, ТПР/1-0679, ТПП/1-0679П, ТПР/1-0679П, ТПП/1-0679Г, ТПР/1-0679Г, ТПП/1-0679МП, ТПР/1-0679МП, ТПП/1-0679МК, ТПР/1-0679МК. Модификации ТП различаются по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению и по назначению.

ТП выпускаются в следующих вариантах:

- без вторичного измерительного преобразователя (далее – ВП);
- со встроенным ВП с унифицированным выходным аналоговым и/или цифровым сигналом;
- с выносным ВП с унифицированным выходным аналоговым и/или цифровым сигналом.

ТП могут применяться с ВП утвержденных типов с унифицированными аналоговыми и/или цифровыми выходными сигналами.

Структура обозначения (код заказа) ТП представлена в таблице 1.

Таблица 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Где:												
1	–	модификация ТП по таблице 3.										
2	–	номер модели (при наличии), номер основного и дополнительного конструктивного исполнения, в соответствии техническими условиями ЮВМА.400500.002ТУ (допускается вместо номера основного и дополнительного конструктивного исполнения указать размеры и материал конструктивных элементов «dтр», «dч», «dвн» и «dп» и тип головки по таблице 4).										
3	–	тип НСХ преобразования и количество спаев (В для ТПР/1 и S или R для ТПП/1, указывается при заказе ТП без встроенного ВП, при заказе термопреобразователя с одним спаем, количество не указывается) или код унифицированного выходного сигнала в соответствии дополнительным конструктивным исполнением (указывается при заказе ТП со встроенным ВП) или обозначение выносного ВП по таблице 2.										
4	–	длина монтажной части защитной арматуры «L» и через дробь рабочая длина наружного керамического чехла «Lраб» для корпусных термопреобразователей, или длина «L» термоэлектродов, помещенных в керамические изоляторы без учета длины свободных выводов, через дробь – длина «L1» свободных выводов термоэлектродов без керамических бус, для бескорпусных ТП и в скобках длина платинового наконечника «l» (для ТПП/1-0679П, ТПР/1-0679П, ТПП/1-0679МП и ТПР/1-0679МП).										
5	–	диаметры термоэлектродов (мм).										
6	–	класс допуска по ГОСТ 6616-94 для ТП без ВП (1 или 2 для ТПП и 2 или 3 для ТПР) или класс точности для ТП со встроенным или выносным ВП (0,1, 0,15, 0,25, 0,5 или 1,0).										
7	–	диапазон измеряемых температур (для ТП без ВП допускается не указывать);										
8	–	код конструктивного исполнения кабельного ввода ⁽²⁾ .										
9	–	код встроенного цифрового индикатора (для ТП со встроенным ВП) ⁽²⁾ .										
10	–	код климатического исполнения ТП ⁽²⁾ .										
11	–	при заказе бескорпусных термопреобразователей с 2 спаями дополнительно может указываться глубина расположения спая от начала соломки, а для корпусных ТП модификаций ТПП/1-0679МП, ТПР/1-0679МП, ТПП/1-0679МК и ТПР/1-0679МК, дополнительно указываются требуемые размеры зон «l1», «l2», «l3».										
12	–	первичная поверка СИ (проставляется индекс ПП).										
13	–	обозначение технических условий ЮВМА.400500.002ТУ.										
Примечания:												
(1) - Разделительный знак в коде заказа между условными обозначениями – косая черта (/), допускается использование другого знака и изменение порядка следования условных обозначений под номерами 2 – 12, не приводящих к искажению параметров изделия;												
(2) - В соответствии с ЮВМА.400500.002Д1 «Преобразователи термоэлектрические типа ТПх/1. Условное обозначение»;												
(3) Допускается приводить сокращенное обозначение ТП состоящее из модификации ТП по таблице 3, обозначения конструкторского документа, основного и дополнительного исполнения (при наличии) и обозначения технических условий.												

Структура обозначения (код заказа) выносных ВП представлена в таблице 2.

Таблица 2

1 ⁽¹⁾	2	3	4	5	6	7	8
Где:							
1	ИП1	индекс вторичного преобразователя.					
2	–	модель конструктивного исполнения и исполнения по материалам, по таблице 5.					
3	–	код выходного сигнала ⁽²⁾ .					
4	–	код устройства электрического ⁽²⁾ .					
5	–	код климатического исполнения ⁽²⁾ .					
6	–	код встроенного индикатора ⁽²⁾ .					
7	–	марка кабельной линии связи между первичным и вторичным преобразователями.					
8	–	длина кабельной линии связи.					
Примечания:							
(1) - Разделительный знак в коде заказа между условными обозначениями – тире;							
(2) - В соответствии с ЮВМА.400500.002Д8 «Преобразователи измерительные ИП1. Условное обозначение».							

Обозначения модификаций ТП приведены в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение модификации в коде заказа	Тип конструкции
ТПП/1-0679-01Б; ТПР/1-0679-01Б	конструктивно выполнены в виде бескорпусных ТП, термоэлектроды которых изолированы керамическими бусами.
ТПП/1-0679-01С; ТПР/1-0679-01С	конструктивно выполнены в виде бескорпусных ТП, термоэлектроды которых изолированы сплошной керамической соломкой.
ТПП/1-0679; ТПР/1-0679	конструктивно выполнены в виде корпусных ТП, состоящих из бескорпусных ТП в сплошной керамической соломке, помещенных в один или два керамических чехла, соединенных с металлической головкой стальной защитной трубой.
ТПП/1-0679П; ТПР/1-0679П	конструктивно выполнены в виде корпусных ТП, конец керамического чехла которых армирован платинородиевым наконечником.
ТПП/1-0679Г; ТПР/1-0679Г	конструктивно выполнены в виде корпусных ТП с герметичной заделкой внутреннего керамического чехла и термоэлектродов в головке.
ТПП/1-0679МП; ТПР/1-0679МП	конструктивно выполнены в виде корпусных многозонных ТП с одинарным керамическим чехлом и платинородиевым наконечником. Количество рабочих спаев – до трех.
ТПП/1-0679МК; ТПР/1-0679МК	конструктивно выполнены в виде корпусных многозонных ТП с двойным керамическим чехлом. Количество рабочих спаев – до трех.

Головки или разъемы ТП приведены в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение головки или разъема в коде заказа	Материал головки или разъема	Конструктивные особенности головки или разъема
P5	пластик	термопарный разъем ⁽¹⁾ .
АВБ	алюминиевый сплав с покрытием - краска полиэфирная ⁽²⁾	с креплением крышки винтами, большая.
АВМ		с креплением крышки винтами, малая.
АББ		с креплением крышки с помощью быстросъемной защелки, большая.
АБМ		с креплением крышки с помощью быстросъемной защелки, малая.
АВБ-И	алюминиевый сплав с покрытием - краска полиэфирная ⁽²⁾	с креплением крышки винтом, большая, с индикатором.
Н64	коррозионностойкая	с резьбовым креплением крышки, малая.
Н80	сталь	с резьбовым креплением крышки, большая.
Примечания: ⁽¹⁾ – Применяется только с бескорпусными модификациями ТПП/1-0679-01Б, ТПР/1-0679-01Б, ТПП/1-0679-01С, ТПР/1-0679-01С; ⁽²⁾ – Цвет корпуса по умолчанию - серый. По требованию Заказчика возможна окраска корпуса в другой цвет.		

Модели выносного ВП приведены в таблице 5.

Таблица 5

Обозначение выносного ВП в коде заказа	Материал корпуса ВП	Конструктивные особенности ВП
Н1	коррозионностойкая сталь	корпус ВП цилиндрической формы, с одной крышкой, с устройствами электрического ввода, расположенными на одной оси, без возможности индикации.
Н2	коррозионностойкая сталь	корпус ВП цилиндрической формы, с одной крышкой, с устройствами электрического ввода, расположенными под прямым углом, без возможности индикации.
Н3		корпус ВП цилиндрической формы, с двумя крышками, с возможностью установки индикатора.
А1	алюминиевый сплав с покрытием - краска полиэфирная ⁽¹⁾	корпус ВП прямоугольной формы, с одной крышкой, с цилиндрическими электрическими соединителями, без возможности индикации.
А2		корпус ВП прямоугольной формы, с одной крышкой, с сальниковыми кабельными вводами, без возможности индикации.
А3		корпус ВП цилиндрической формы, с двумя крышками, с возможностью установки индикатора.
П2	пластик	корпус ВП предназначенный для монтажа на DIN рейку.
Примечания: ⁽¹⁾ – Цвет корпуса по умолчанию - оранжевый. По требованию Заказчика возможна окраска корпуса в другой цвет.		

Фотографии общего вида ТП приведены на рисунках 1-3.

Заводской номер в зависимости от конструкции ТП наносится на маркировочную наклейку (или шильдик), прикрепляемую на корпус, соединительную головку ТП (при наличии) или кабель. Также допускается наносить информацию о заводском номере при помощи лазерной гравировки на металлический корпус ТП.

Знак утверждения типа наносится только на корпусные ТП.

Пломбирование ТП не предусмотрено.

Конструкция ТП не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.



Рисунок 1 - Общий вид ТП
модификаций ТПП/1-0679-01Б, ТПР/1-0679-01Б



Рисунок 2 - Общий вид ТП
модификаций ТПП/1-0679-01С, ТПР/1-0679-01С



Рисунок 3 - Общий вид ТП
модификаций ТПП/1-0679, ТПР/1-0679, ТПП/1-0679П, ТПР/1-0679П, ТПП/1-0679Г,
ТПР/1-0679Г, ТПП/1-0679МП, ТПР/1-0679МП, ТПП/1-0679МК, ТПР/1-0679МК

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики ТП приведены в таблицах 6-8.

Таблица 6 - Метрологические характеристики ТП без ВП

Условное обозначение НСХ ТП	Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °C ^{(1) (2)}	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ, °C (где t – значение измеряемой температуры, °C)
R, S (только для ТП модели ТПП/1)	1	от 0 до +1100 включ. св. +1100 до +1600	± 1 $\pm [1+0,003 \cdot (t-1100)]$
	2	от 0 до +600 включ. св. +600 до +1600	$\pm 1,5$ $\pm 0,0025 \cdot [t]$
B (только для ТП модели ТПР/1)	2	от +600 до +1700	$\pm 0,0025 \cdot [t]$
	3	от +600 до +800 включ. св. +800 до +1700	± 4 $\pm 0,005 \cdot [t]$
Примечания: ⁽¹⁾ - При использовании ТП в комплекте с ВП диапазон измерений температуры ТП соответствует диапазону измерений, настроенному на ВП; ⁽²⁾ - Рабочий диапазон измерений температуры конкретного ТП находится внутри диапазона измерений температуры, приведенного в таблице, и приведен в паспорте на изделие.			

Таблица 7 - Метрологические характеристики ТП со встроенным или выносным ВП

Условное обозначение ТП	Класс точности ⁽¹⁾	Диапазон измерений температуры, °C ⁽²⁾	Минимальный интервал диапазона измерений температуры, °C ⁽³⁾	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (γ), % (от настроенного диапазона измерений) для диапазона измерений температуры		Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, % (от диапазона измерений) ⁽⁴⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары (КХС), % (от диапазона измерений)
				от 0 (+600 ⁽⁵⁾) до +1100 °C включ.	от +1100 до +1600 (+1700 ⁽⁵⁾) °C		
ТПП/1	0,1	от 0 до +1600	800	$\pm 0,10$ $\pm 0,15^{(6)}$	$\pm 0,20$ $\pm 0,30^{(6)}$	0,25 [γ]	0,25 [γ]
	0,15		600	$\pm 0,15$ $\pm 0,20^{(7)}$	$\pm 0,30$ $\pm 0,40^{(7)}$		
	0,25			$\pm 0,25$ $\pm 0,40^{(7)}$	$\pm 0,50$ $\pm 1,80^{(7)}$		
	0,5			$\pm 0,50$ $\pm 1,00^{(7)}$	$\pm 0,75$ $\pm 1,50^{(7)}$		
	1,0		300	$\pm 1,00$ $\pm 1,50^{(7)}$	$\pm 1,50$ $\pm 3,00^{(7)}$		
ТПР/1	0,1	от +600 до +1700	800	$\pm 0,10$ $\pm 0,15^{(6)}$	$\pm 0,20$ $\pm 0,30^{(6)}$		
	0,15		600	$\pm 0,15$ $\pm 0,20^{(7)}$	$\pm 0,30$ $\pm 0,40^{(7)}$		
	0,25			$\pm 0,25$ $\pm 0,40^{(7)}$	$\pm 0,50$ $\pm 1,80^{(7)}$		
	0,5			$\pm 0,50$ $\pm 1,00^{(7)}$	$\pm 0,75$ $\pm 1,50^{(7)}$		
	1,0		300	$\pm 1,00$ $\pm 1,50^{(7)}$	$\pm 1,50$ $\pm 3,00^{(7)}$		

Примечания:

- (1) – Класс точности ТП в соответствии с ЮВМА.400500.002ТУ определяется заказом;
- (2) – Рабочий диапазон измерений температуры конкретного ТП находится внутри диапазона измерений температуры, приведенного в таблице, и приведен в паспорте на изделие;
- (3) Минимальный интервал диапазона измерений равен разности между верхним и нижним пределами диапазона измерений;
- (4) – Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +15 °С до +25 °С включ.) до любой температуры в пределах диапазона рабочих температур ТП, указанных в таблице 8, на каждые 10 °С изменения температуры;
- (5) – Нижнее и верхнее значение диапазона измерений температуры для ТПР/1;
- (6) – Пределы допустимого значения основной приведенной к настроенному диапазону измерений погрешности для настроенного диапазона измерений менее 1200 °С;
- (7) – Пределы допустимого значения основной приведенной к настроенному диапазону измерений погрешности для настроенного диапазона измерений менее 900 °С.

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество рабочих спаев, шт. ⁽¹⁾	от 1 до 3
Электрическое сопротивление изоляции при температуре плюс 25 ± 10 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 % (при 100 В), МОм, не менее	20
Степень защиты обеспечиваемой оболочкой по ГОСТ 14254-2015 (в зависимости от модификации и от головки ТП) ⁽¹⁾	IP00; IP20; IP54; IP55; IP66/IP67
Диаметр термоэлектродов, мм ⁽¹⁾	от 0,35 до 0,50
Длина термоэлектродов, помещенных в керамические изоляторы без учета длины свободных выводов, L, мм (только для бескорпусных ТП) ⁽¹⁾	от 40 до 10000
Длина свободных выводов термоэлектродов без керамических изоляторов, L1, мм (только для бескорпусных ТП) ⁽¹⁾	от 20 до 100
Длина монтажной части защитной арматуры, L, мм (только для корпусных ТП) ⁽¹⁾	от 320 до 3000
Длина керамической части защитной арматуры (рабочая длина наружного керамического чехла), Lраб, мм (только для корпусных ТП) ⁽¹⁾	от 250 до (L – 100)
Длина платинового наконечника, l, мм ⁽¹⁾	от 20 до 250
Диаметр монтажной части защитной арматуры (диаметр монтажной трубы), dтр, мм (только для корпусных ТП) ⁽¹⁾	от 10 до 32
Диаметр керамической части защитной арматуры (рабочий диаметр наружного керамического чехла), dч, мм (только для корпусных ТП) ⁽¹⁾	от 8 до 24
Диаметр платинового наконечника, dп, мм ⁽¹⁾	от 8,2 до 9,2
Зависимость выходного сигнала от измеряемой температуры ТП с ВП ⁽¹⁾	линейно возрастающая или линейно убывающая
Аналоговый выходной сигнал ТП с ВП ⁽¹⁾	сила постоянного тока от 4 до 20 мА; сила постоянного тока от 0 до 5 мА; напряжение постоянного тока от 0 до 5 В; напряжение постоянного тока от 0 до 10 В
Цифровой выходной сигнал ТП с ВП ⁽¹⁾	HART; RS-485
Номинальное напряжение электрического питания ТП с ВП, В	24
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С ⁽¹⁾	от -10 до +70; от -40 до +70; от -55 до +80; от -60 до +85; от -60 до +125

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более ⁽¹⁾	10
Вероятность безотказной работы ТП, не менее	0,8 за время работы 500 ч
Средний срок службы ТП, лет, не менее	не менее 6000 ч в нейтральной воздушной среде при температуре не выше максимальной температуры материала чехла, 1200 часов при температуре +1600 °С для ТПП/1, 600 часов при температуре +1700 °С для ТПР/1
Примечания: ⁽¹⁾ - Конкретные значения приведены в Паспорте ТП.	

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную наклейку (или шильдик), прикрепляемую на корпус, соединительную головку ТП (при наличии) или кабель. Также допускается наносить знак утверждения типа при помощи лазерной гравировки на металлический корпус ТП.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь термоэлектрический	ТПх/1	1 шт.	модификация и наличие ВП в соответствии с заказом
Запасные части, инструмент, приспособления	в соответствии с заказом	1 компл.	обозначение и количество в соответствии с заказом
Комплекты монтажных частей	в соответствии с заказом	1 компл.	обозначение и количество в соответствии с заказом
Паспорт	в соответствии с заказом	1 экз.	для каждого ТП
Руководство по эксплуатации	в соответствии с заказом	1 экз.	поставляется в одном экземпляре на партию до 25 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Использование по назначению» Руководства по эксплуатации на средство измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия;
ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия;
ГОСТ 30232-94 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом.
Общие технические требования;

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ЮВМА.400500.002ТУ Преобразователи термоэлектрические типа ТПх/1, (К)Тхх/1 и термопреобразователи сопротивления типа ТСх/1. Технические условия.

Правообладатель

Закрытое акционерное общество Научно-Производственная Компания «Эталон» (ЗАО НПК «Эталон»)

ИНН 6143002656

Юридический адрес: 347360, Ростовская обл., г. Волгодонск, ул. 6-я Заводская, д. 25

Телефон/Факс: (8639) 27-79-39, 27-79-60, 27-79-41

E-mail: info@npketalon.ru

Web-сайт: npk-etalon.ru

Изготовитель

Закрытое акционерное общество Научно-Производственная Компания «Эталон» (ЗАО НПК «Эталон»)

ИНН 6143002656

Адрес: 347360, Ростовская обл., г. Волгодонск, ул. 6-я Заводская, д. 25

Телефон/Факс: (8639) 27-79-39, 27-79-60, 27-79-41

E-mail: info@npketalon.ru

Web-сайт: npk-etalon.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

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

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

