

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления ТПС

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления ТПС (далее - ТС) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред, не агрессивных к материалу защитного корпуса, а также поверхности твердых тел, в том числе во взрывоопасных зонах.

Описание средства измерений

Принцип действия ТС основан на зависимости электрического сопротивления материала чувствительного элемента (ЧЭ) от температуры с последующим преобразованием сопротивления (или без него) в унифицированный сигнал постоянного тока или напряжения по ГОСТ 26.011-80 при помощи аналогового измерительного преобразователя (далее - ИП) с возможностью (или без нее) передачи цифровых сигналов по протоколу HART, PROFIBUS®PA, FOUNDATION™Fielbus или Modbus RTU (RS485).

ТС состоят из одного или нескольких конструктивно связанных первичных преобразователей температуры, защитного корпуса, с монтажными элементами или без них, и устройства для подключения в виде клеммной головки, коробки, разъема или кабеля. В клемменную головку или коробку могут устанавливаться ИП, зарегистрированные в федеральном информационном фонде.

Чувствительный элемент первичного термопреобразователя (резистор) выполнен из металлической (платина, медь) проволоки или пленки, нанесенной на диэлектрическую подложку, с выводами для крепления соединительных проводов и имеет известную зависимость электрического сопротивления от температуры.

Материал защитного корпуса термосопротивлений - нержавеющая сталь, жаропрочные и химстойкие сплавы, сплавы инконель, хастеллой, монель, титан, медь и другие специальные материалы и сплавы. Материалы клеммных головок и других коммутационных устройств - алюминий, нержавеющая сталь, феностан и другие специальные материалы. Для обеспечения выполнения требования работы ТП в условиях искро- и взрывобезопасности применяются специальные узлы и детали, а также коммутационные устройства, сертифицированные в установленном порядке.

ТС отличаются друг от друга метрологическими характеристиками, по конструктивному исполнению, по наличию ИП и подразделяются на следующие модификации: 001, 002, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 401, 402, 403, 404.

В состав термосборок (многозонные термопреобразователи) могут входить специальные монтажные и коммутационные изделия и другие функциональные узлы (камеры контроля утечек, фланцевые переходники и т.д.)

Структура обозначения ТС:

ТПС 000Exd - L/l - D/d - X₀₀ - W/QZ - B₀₀-00

1 2 3 4 5 6 7

1 Обозначение промышленного ТС

2 Модификация ТС и вид взрывозащиты

3 Монтажный (L) / вспомогательный (l) размеры

4 Параметры монтажного элемента (D) / диаметр защитной арматуры (d)

5 Условное обозначение материала защитной арматуры (X₀₀)

6 Условное обозначение номинальной статической характеристики (далее - НСХ) (W) / класс допуска (Q) и схема соединений (Z)

7 Обозначение и параметры кабельного ввода

Примеры записи обозначения ТС при их заказе:

ТПС 106 - 320/120 - M20×1,5/8 - C₁₀ - Pt100/B4

ТПС 106Exi - 320/120 - M20×1,5/8 - C₁₀ - Pt100/B4

ТПС 106Exd - 320/120 - M20×1,5/8 - C₁₀ - Pt100/B4 - T_{G1/2}-10

Структура обозначения ТС в комплекте с ИП:

ТПС 000Exd - L / - D/d - X₀₀ - W/0/000-00 - B₀₀-00

1 2 3 4 5 6 7

1 Обозначение промышленного ТС

2 Модификация ТС и вид взрывозащиты

3 Монтажный (L) / вспомогательный (l) размеры

4 Параметры монтажного элемента (D) / диаметр защитной арматуры (d)

5 Условное обозначение материала защитной арматуры (X₀₀)

6 Условное обозначение НСХ (W) /диапазон и погрешность преобразования ИП

7 Обозначение и параметры кабельного ввода

Примеры записи обозначения ТС в комплекте с ИП при их заказе:

ТПС 106 - 320/120 - M20×1,5/8 - C₁₀ - Pt100/0/500-0,5

ТПС 106Exi - 320/120 - M20×1,5/8 - C₁₀ - Pt100/0/500-0,5

ТПС 106Exd - 320/120 - M20×1,5/8 - C₁₀ - Pt100/0/500-0,5 - T_{G1/2}-10

Структура обозначения ТС многозонного исполнения:

ТПС 404Exd - L₁ / L₂ / L₃ - d - W/QZ - X₀₀ - 0/000-00 - K/D/E - l

1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 Обозначение промышленного ТС

2 Модификация ТС и вид взрывозащиты

3 Монтажная длина ТС/зоны измерения

4 Диаметр защитной арматуры (d)

5. Условное обозначение НСХ/ класс допуска и схема соединений (W/QZ)

6. Условное обозначение материала защитной арматуры (X₀₀)

7. Вид выходного сигнала/диапазон и погрешность преобразования ИП (0/000-00)

8. Вид коммутационного устройства (K)/ параметры монтажного элемента (D) /вид камеры контроля утечек (E)

9. Вспомогательный размер-длина выводов удлинительных проводов (l)

Общий вид ТС приведен на рисунках 1 - 28.



Рисунок 1 - Общий вид модификации 001



Рисунок 2 - Общий вид модификации 002



Рисунок 3 -
Общий вид
модификации
101



Рисунок 4 -
Общий вид
модификации
102

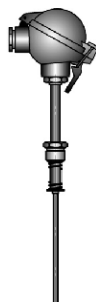


Рисунок 5 -
Общий вид
модификации
103



Рисунок 6 -
Общий вид
модификации
104

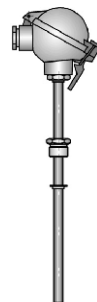


Рисунок 7 -
Общий вид
модификации
106

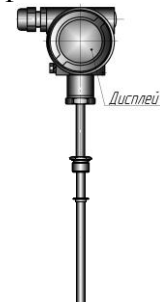


Рисунок 8 -
Общий вид
модификации
107

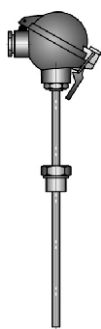


Рисунок 9 -
Общий вид
модификации
108

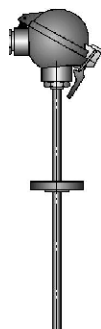


Рисунок 10 -
Общий вид
модификации
109

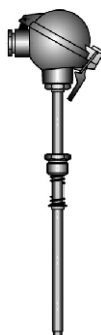


Рисунок 11 -
Общий вид
модификации
110

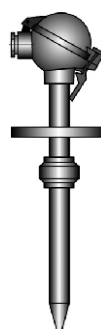


Рисунок 12 -
Общий вид
модификации
111



Рисунок 13 -
Общий вид
модификации
112



Рисунок 14 -
Общий вид
модификации
301



Рисунок 15 -
Общий вид
модификации
302



Рисунок 16 -
Общий вид
модификации
303



Рисунок 17 -
Общий вид
модификации
304



Рисунок 18 -
Общий вид
модификации
305



Рисунок 19 -
Общий вид
модификации
306



Рисунок 20 -
Общий вид
модификации
307



Рисунок 21 -
Общий вид
модификации
308



Рисунок 22 -
Общий вид
модификации
309



Рисунок 23 -
Общий вид
модификации
310



Рисунок 24 -
Общий вид
модификации
311



Рисунок 25 -
Общий вид
модификации
312

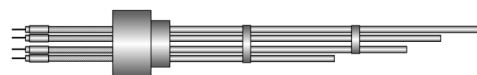


Рисунок 26 - Общий вид модификации 401

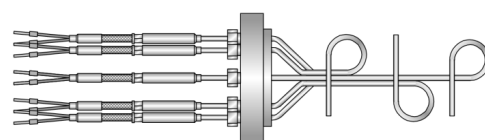


Рисунок 27 - Общий вид модификации 402

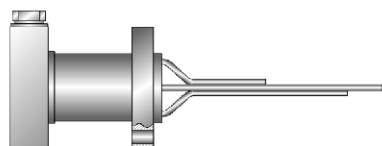


Рисунок 28 - Общий вид модификации 403

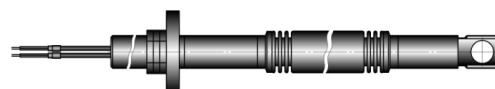


Рисунок 29 - Общий вид модификации 404

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ТС приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристик	Значение характеристик
Диапазоны измерений температуры для ТС без ИП, °С	Представлены в таблице 2
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) преобразования по ГОСТ 6651-2009 ¹⁾	50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000
Класс допуска ТС без ИП по ГОСТ 6651 для НСХ ¹⁾ : -50М, 100М, -50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000	A, B, C AA, A, B, C
Пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС без ИП от НСХ в температурном эквиваленте (допуск) по ГОСТ 6651-2009, °С	Представлены в таблице 2
Диапазоны измерений температуры, для ТС с ИП, °С ³⁾	от +10 до +100 включительно свыше +100 до +856 включительно
Пределы допускаемой основной погрешности ТС с ИП, °С ¹⁾ : - для диапазона от +10 до +100 включительно; - для диапазона свыше +100 до +856 включительно;	±0,1; ±0,25; ±0,5; ±1,0 ±0,001·Δt ²⁾ ; ±0,0025·Δt; ±0,005·Δt; ±0,01·Δt
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений ТС с ИП, вызванный влиянием изменения температуры окружающей среды от нормальной на каждый 1 °С, °С ¹⁾ : - для диапазона от +10 до +100 включительно; - для диапазона свыше +100 до + 856 включительно;	±0,05; ±0,1 ±0,00005·Δt; ±0,0001·Δt
Напряжение питания ИП от источника постоянного тока, В	от 8 до 36
Максимальный измерительный ток, мА для ЧЭ с номинальным сопротивлением 50 и 100 Ом для ЧЭ с номинальным сопротивлением 500 Ом	1 0,2
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 до +35 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80%, МОм (при 100 В), не менее	100
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 30852.0-2002	0ExiaIICT1...T6(Ga)X, 1ExdIICT1...T6(Gb)X,
Габаритные размеры, не более, мм: Длина монтажной части Диаметр монтажной части измерительной вставки Габаритные размеры коммутационного устройства, ширина × высота	от 10 до 30 000 от 2 до 50 300x500
Масса, кг, не более	15

Наименование характеристик	Значение характеристик
Нормальные условия: -температура окружающего воздуха, °С -относительная влажность воздуха, %, не более	20±5 80
Рабочие условия для ТС без ИП: -Общепромышленного и взрывозащищенного (Т4) исполнений -Взрывозащищенного (Т5...Т6) исполнения с ИП: Общепромышленного и взрывозащищенного (Т4) исполнений Взрывозащищенного (Т5...Т6) исполнения	От -60 до +120 От -60 до +85 От -60 до +85 От -55 до +60
Минимальная глубина погружения, мм, не менее	10
Время термической реакции измерительной вставки, с, не более	30 ¹⁾
Устойчивость к воздействию синусоидальной вибрации по ГОСТ Р 52931-2008	группа V3, F3, G1 ¹⁾
Сейсмостойкость по MSK-64, балл	9
Диапазон температур при транспортировании, °С	от -50 до +50
Максимальная влажность окружающего воздуха в транспортной таре при температуре +35 °С, %	95
Степень защиты от влаги и пыли по ГОСТ 14254 -15 ¹⁾	IP40, IP54, IP66, IP68
Средний срок службы, лет ¹⁾	2,4,6,10
Примечания : 1) - Конкретное значение устанавливается в зависимости от модификации и указано в паспорте на ТС; 2) $\Delta t = t_{\max} - t_{\min}$, где t_{\max} и t_{\min} - верхний и нижний предел диапазона измерений (указано в паспорте и приводится на шильдике); 3) В таблице указаны предельные значения, конкретный диапазон измерений устанавливается в зависимости от модификации и наличия ИП указан в паспорте и приводится на шильдике ТС.	

Метрологические характеристики ТС без ИП приведены в таблице 2

Таблица 2

Класс допуска	Допуск, °С	Диапазон измерений*, °С		
		Платиновый ТС		Медный ТС
		Проволочный ЧЭ	Пленочный ЧЭ	
AA	$\pm(0,1+0,0017 t)$	От -50 до +250	От 0 до +150	-
A	$\pm(0,15+0,002 t)$	От -100 до +450	От -30 до +300	От -50 до +120
B	$\pm(0,3+0,005 t)$	От -196 до +660	От -50 до +500	От -50 до +200
C	$\pm(0,6+0,01 t)$		От -50 до +600	От -180 до +200
Примечание - * - в таблице указаны предельные значения, конкретный диапазон измерений в зависимости от модификации указывается в паспорте и на шильдике ТС.				

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист (в правом верхнем углу) паспорта и руководства по эксплуатации ТС типографским способом, а также на этикетку, прикрепленную к ТС.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки ТС приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Термопреобразователь сопротивления ТПС	-	1 шт.
Методика поверки	МП-016/11-2017	1 экз.
Паспорт	ДСВ 042-17ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации* (на взрывозащищенные модели)	ДСВ 047-17 РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации* (на многозонные модели)	ДСВ 048-17 РЭ	1 экз.
*Руководство по эксплуатации поставляется на партию от 10 шт. или по отдельной заявке		

Поверка

осуществляется по документу МП-016/11-2017 «Термопреобразователи сопротивления ТПС Методика поверки», утвержденному ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» 15 ноября 2017 г.

Основные средства поверки:

- термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2, 2-й разряд;
- термостат переливной прецизионный ТПП-2.1;
- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.03

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

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям сопротивления ТПС

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

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07) - Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

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

ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования

Технические условия ТУ 4211-042-39375199-17 «Термопреобразователи сопротивления из платины и меди»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное объединение «Вакууммаш» (ООО НПО «Вакууммаш»)

ИНН 1832009720

Адрес: 426006, УР, г. Ижевск, проезд Дерябина, 2/52

Тел.: +7 (3412) 918-650

E-mail: info@vakuummash.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»

Адрес: 117246, г. Москва, Научный проезд, д. 8, стр. 1, пом. XIX, комн. № 14-17

Тел.: +7 (495) 775-48-45

E-mail: info@prommashtest.ru

Аттестат аккредитации ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312126 от 12.04.2017 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.