СЕНСОРИКА™

производство контрольно-измерительных приборов и средств автоматики

Каталог выпускаемой продукции

Часть 1: Датчики

- датчики температуры
- датчики влажности
- измерители/сигнализаторы уровня
- измерительные комплексы

2021

О Предприятии

Научно-производственная фирма (НПФ) «Сенсорика» образована в качестве самостоятельного юридического лица в 1991 году в процессе конверсии крупного оборонного предприятия (НПО автоматики Госкорпорации «Роскосмос»).

За прошедшее время НПФ «Сенсорика» превратилась в одного из основных отечественных производителей контрольно-измерительных приборов и средств автоматики (КИПиА).

НПФ «Сенсорика» выпускает:

- первичные преобразователи (датчики и сигнализаторы) температуры, влажности, уровня;
- защитные гильзы, установочные элементы к термопреобразователям, компенсационные коробки;
- вторичные приборы, видеографические регистраторы, блоки/модули питания;
- контроллеры и модули ввода/вывода;
- шкафы управления, комплекты оборудования АСУ ТП различного назначения.

Продукция НПФ «Сенсорика» эксплуатируется на многих крупных предприятиях России и ближнего зарубежья, на большинстве российских и некоторых зарубежных АЭС. Вся выпускаемая продукция соответствует требованиям Технических регламентов Таможеного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»; продукция предназначенная для эксплуатации во взрывоопасных условиях, соответствует ТР ТС -12/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»; оборудование, предназначенное для эксплуатации на морских судах и платформах, имеет сертификаты Морского регистра.

НПФ «Сенсорика» имеет следующие лицензии и допуски:

- лицензии на конструирование и изготовление оборудования для ядерных установок;
- лицензию на выполнение работ, связаных с государственной тайной;
- допуск на проектные, монтажные и пусконаладочные работы на объектах капитального строительства;
- зарегистрированный вид деятельности - изготовление и ремонт средств измерения (СИ).

Система качества предприятия серцифицирована на соответствие стандартов ГОСТ Р ИСО 9001 и ГОСТ РВ 15.002.

Подробная информация о продукции предприятия представлена в настоящем каталоге, состоящем из двух частей (книг): часть 1 «Датчики», часть 2 «Приборы», а также на сайте WWW.SENSORIKA.RU.

Условные обозначения исполнений

 - общепромышленное исполнение

 - атомное исполнение



- со взрывозащитой типа взрывонепроницаемая оболочка



- со взрывозащитой типа искробезопасная цепь

 - российский морской регистр судоходства



- вибрационное исполнение

Содержание

1. Термопреобразователи сопротивления 4
1.1 Общие сведения 5
1.2 Конструктивные исполнения ТП/ТПс–9201 и ТМ/ТМс–9201 7
1.2.1 Модификации 01 – 05 10
1.2.2 Модификации 06 – 09 12
1.2.3 Модификации 10 – 13 14
1.2.4 Модификации 14, 15 16
1.2.5 Модификации 16, 17 17
1.2.6 Модификации 18 – 20 18
1.2.7 Модификации 21, 22, 30 19
1.2.8 Модификации 25, 25/1, 25/2 20
1.2.9 Модификация 26 21
1.2.10 Модификации 27, 28 22
1.2.11 Модификации 29, 29/1 23
1.2.12 Модификации 32 – 36 24
1.2.13 Модификации 37 – 40 26
1.2.14 Модификации 41 – 44 28
1.3 Термопреобразователи сопротивления с унифицированным выходным сигналом 30
1.4 Комплекты термометров сопротивления КТП-9201 для измерения разности температур 31
1.5 Приемники термометра сопротивления Пс-1, Пс-2 33
2. Преобразователи термоэлектрические 34
2.1 Общие сведения 35
2.2 Конструктивные исполнения ТХКс/ТХАс-2088 37
2.2.1 Модификации 01 – 05 40
2.2.2 Модификации 06 – 08 42
2.2.3 Модификации 09, 10 43
2.2.4 Модификации 11, 12 44
2.2.5 Модификации 13, 14 45
2.2.6 Модификация 15 46
2.2.7 Модификация 16 47
2.2.8 Модификации 17 – 18 48
2.2.9 Модификация 19 49
2.2.10 Модификации 20, 21 50
2.2.11 Модификации 22, 23 51
2.2.12 Модификация 25 52

2.2.13 Модификации 26, 27 53
2.2.14 Модификации 28 – 31 55
3. Установочные элементы 60
3.1 Гильзы защитные 61
3.1.1 Общие сведения 62
3.1.2 Гильза 015 63
3.1.3 Гильза 016 65
3.1.4 Гильза 017 66
3.1.5 Гильза 018 68
3.2 Бобышки 70
3.3 Штуцер передвижной 71
4. Датчики влажности 72
4.1 Общие сведения 73
4.2 Преобразователи температуры и влажности ПТВ-1 77
4.3 Преобразователи температуры и влажности ПТВ-1/01 80
4.4 Преобразователи температуры и влажности ПТВ-2, ПТВ-3 82
4.5 Преобразователи температуры и влажности ПТВ-4 85
5. Измерители и сигнализаторы уровня 88
5.1 Датчики и сигнализаторы уровня поплавковые серии УП-100 89
5.1.1 Общие сведения 89
5.1.2 Сигнализаторы уровня поплавковые серии УПС-100/1...4 92
5.1.3 Датчики уровня и температуры УП-100/2, УП-100/2 RS 94
5.1.4 Комплект УП-100/2С для многоканального измерения уровня 96
5.1.5 Комплект для контроля заполнения емкостей УП-100М 97
5.1.6 Система контроля уровня раздела фаз в жидкостях УП-100РФ 98
5.2 Датчики сигнализаторов уровня электрические ДУЭ 99
5.3 Сигнализаторы уровня вибрационные серии СУВ 102
5.3.1 Общие сведения 102
5.3.2 Вибрационный сигнализатор уровня СУВ-Ж 103
5.3.3 Вибрационный сигнализатор уровня СУВ-М 104
6. Измерительные комплексы 106
6.1 Универсальные измерительные комплексы КИ-У 107
6.2 Тахометрические комплексы КТМ 109
6.3 Автоматическая система управления температурным режимом трубопроводов второго контура реактора АЭС АСУ-ЭТ 116
6.4 Комплект аппаратуры для контроля качества запрессовки железнодорожных колесных пар 118



Термопреобразователи сопротивления

- Термопреобразователи сопротивления ТП-9201, ТМ-9201, ТПс-9201, ТМс-9201
- Термопреобразователи сопротивления с унифицированным сигналом
- Комплекты термометров сопротивления КТП-9201
- Датчики температуры специального применения

01

1.1 Общие сведения

Термопреобразователи сопротивления (далее ТС или преобразователи) ТП-9201, ТМ-9201, ТПс-9201, ТМс-9201 производятся по техническим условиям ТУ 4211-003-12296299-2014 отвечают требованиям: ГОСТ 6651-2009 «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний», ГОСТ 8.461-2009 «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

ТС являются средством измерения (СИ) и введены в госреестр СИ РФ:

- ТП-9201, ТМ-9201 под № 48114-11 и Казахстана под № KZ.02.03.05565-2013/48114-11;
- ТПс-9201, ТМс-9201 под № 68906-17.

Межповерочный интервал:

- ТП-9201 – 3 года;
- ТПс-9201 – 4 года;
- ТМ-9201, ТМс-9201 – 2 года.

Назначение средства измерений

ТС предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред, сыпучих веществ, а также поверхностей твердых тел.

ТС выпускаются в следующих исполнениях:

1. общепромышленном (без дополнительного обозначения);

2. повышенной надежности для эксплуатации на атомных электростанциях (далее АЭС) и других объектах атомной промышленности (обозначение «АС»);

3. взрывозащищенном с видом защиты “взрывонепроницаемая оболочка” (обозначение «Ex»);

4. взрывозащищенном с видом защиты “искробезопасная цепь” (обозначение «Exia»);

5. удовлетворяющее требованиям Российского Морского регистра судоходства (обозначение «МР»)

6. вибропрочном исполнении (обозначение В, группы исполнений F2, F3 и G2)

Принцип действия ТС основан на зависимости электрического сопротивления от температуры. Изменение сопротивления регистрируется вторичным прибором, в измерительную схему которого включен преобразователь. Измерительным узлом преобразователя является чувствительный элемент (ЧЭ), представляющий собой бифилярную намотку из металлической проволоки или пленку, нанесенную на диэлектрическую подложку.

Конструктивно термопреобразователи выполняются в одном из следующих вариантов:

- с защитной арматурой, в которую помещен ЧЭ, и коммутационным устройством или проводами для подключения к внешней измерительной цепи;

- бескорпусное исполнение без защитной арматуры (предназначено для запрессовки в пазы электрических машин в процессе их изготовления).

Конструкцией термопреобразователей предусмотрено размещение одного или нескольких ЧЭ в одной защитной арматуре, различные элементы крепления и клеммные головки. Схема соединений внутренних проводников с ЧЭ - двух-, трех- или четырехпроводная. Диаметр, конфигурация, размеры защитной арматуры обеспечивают прочностные характеристики термопреобразователей в соответствии с условиями их применения. В термопреобразователи конструктивной модификации, предусматривающей коммутационные устройства в виде клеммной головки или коробки могут устанавливаться измерительные преобразователи (ИП). Принцип действия ИП основан на преобразовании сигнала от первичного ЧЭ в унифицированный сигнал постоянного тока (4-20) мА; в унифицированный сигнал постоянного тока (4-20) мА и цифровой сигнал на базе HART-протокола; в цифровой сигнал на базе интерфейса RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

Технические характеристики

Классы допуска по ГОСТ 6651-2009 и отклонение от НСХ в зависимости от класса допуска

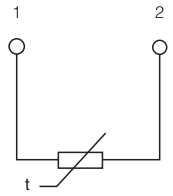
Тип датчика	Обозначение типа ЧЭ и коэффициент α, °C^{-1}	Номинальное сопротивление[1] R_0, Ом	Класс допуска	Диапазон измерений[2], °C	Пределы допускаемых отклонений от НСХ, °C
ТП-9201 ТПс-9201	П, 0,00391 Pt, 0,00385	50, 100	AA	от -50 до 250	±(0,1 + 0,0017 |t|)
			A	от -100 до 450	±(0,15 + 0,002 |t|)
			B	от -196 до 600	±(0,3 + 0,005 |t|)
			C	от -196 до 600	±(0,6 + 0,01 |t|)
ТМ-9201 ТМс-9201	М 0,00428	50, 100	A	от -50 до 120	±(0,15 + 0,002 |t|)
			B	от -50 до 200	±(0,3 + 0,005 |t|)
			C	от -180 до 200	±(0,6 + 0,01 |t|)

Примечание:
1 - В таблице указаны предпочитаемые значения R_0.
Возможно изготовление ЧЭ с другими значениями R_0: 53М , 10П, 46П, Pt500, Pt1000 и др.
2 - В таблице указаны предельные значение диапазона измерений. Конкретный диапазон зависит от конструктивного исполнения и указывается в паспорте и в маркировке.

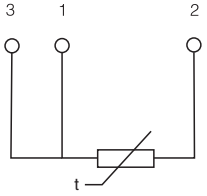
- электрическое сопротивление изоляции: 100 МОм при температуре +(25±10) °С и относительной влажности не более 80 %;
- измерительный ток: не более 1мА.
- степень защиты от воздействия воды и пыли ГОСТ 14254-15: IP54, IP65, IP68 в зависимости от конструктивного исполнения;
- по устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации: соответствуют группе Д2 по ГОСТ Р 52931-2008.
- по устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации: соответствуют группам исполнения N3, V3, V5; по ГОСТ Р 52931-2008
- вибропрочные и вибропрочные сейсмостойкие соответствуют группам исполнений F2, F3 и G2.
- средняя наработка на отказ - не менее 150000 часов;
- средний срок службы - не менее 15 лет.

Схемы подключения чувствительных элементов в термометрах сопротивления

двухпроводная схема



трехпроводная схема



четырехпроводная схема

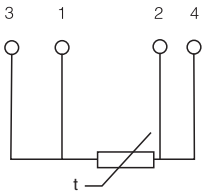
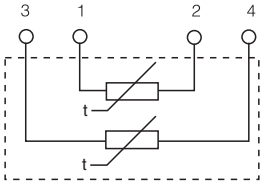


схема соединения для 2х чувствительных элементов



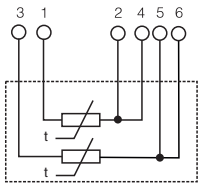


схема соединения для двух ЧЭ по трехпроводной схеме

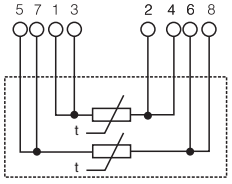
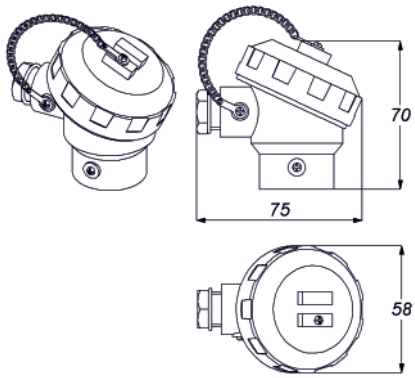


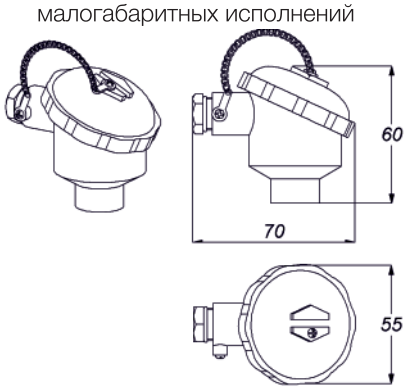
схема соединения для двух ЧЭ по четырехпроводной схеме

1.2 Типы клеммных головок

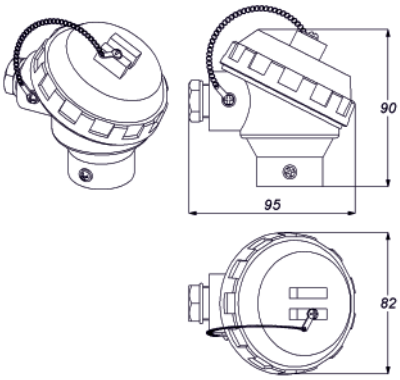
Тип АЛ1, сплав алюминия



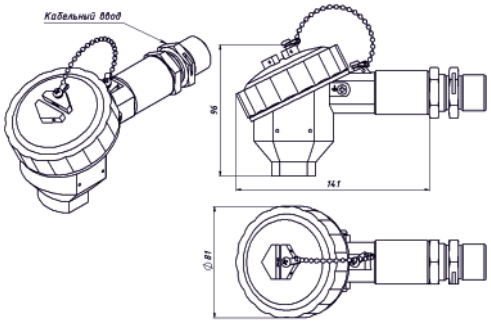
Тип АЛ2, сплав алюминия
для
малогабаритных исполнений



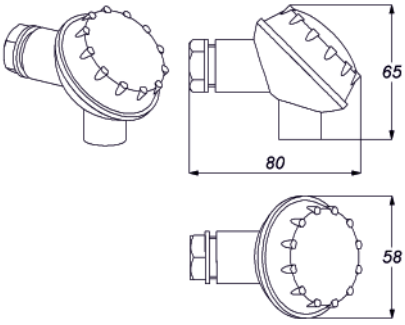
Тип АЛ3, сплав алюминия



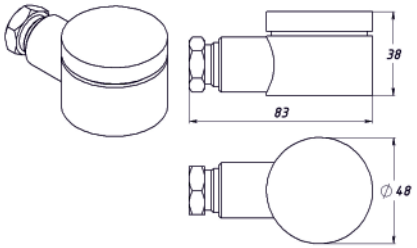
Тип Ex, сплав алюминия



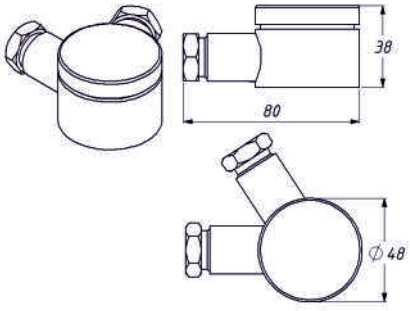
Тип АГ, стеклонаполненный полиамид
В головку возможна установка
нормирующего преобразователя
(вых. сигнал 4-20мА)



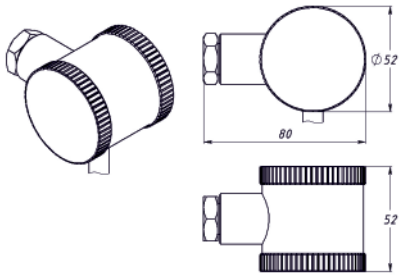
Тип СН, сталь 12Х18Н10Т
для применения в химически
агрессивных средах
Тип СН2, с двумя вводами



Тип СН2, сталь 12Х18Н10Т

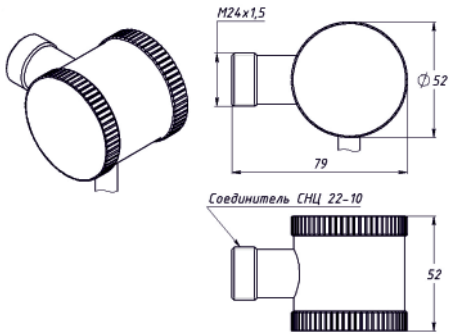


Тип СН3, сталь 12Х18Н10Т

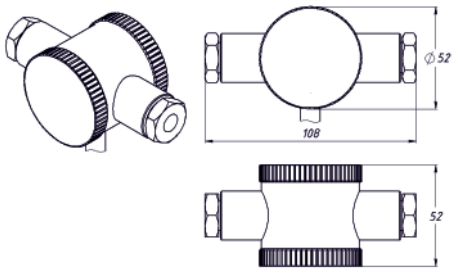


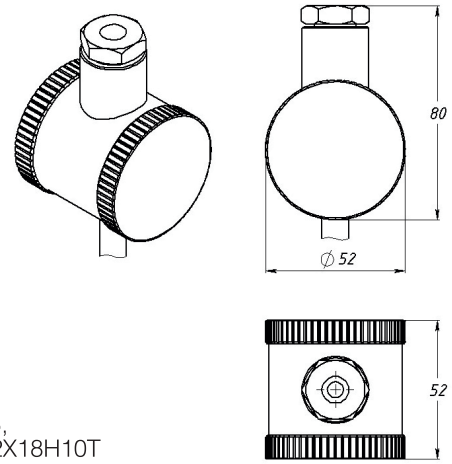
Типы клеммных головок

Тип СН3Р, сталь 12Х18Н10Т

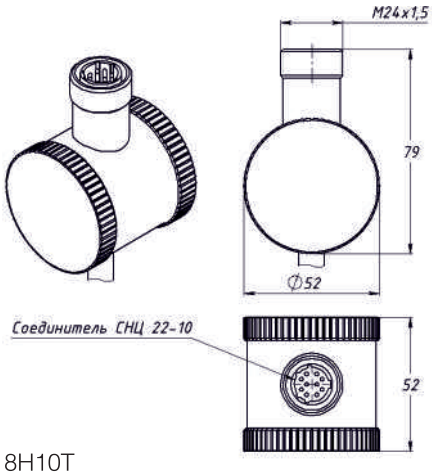


Тип СН4, сталь 12Х18Н10Т



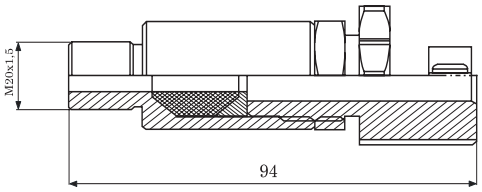
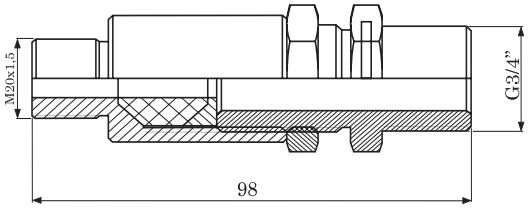
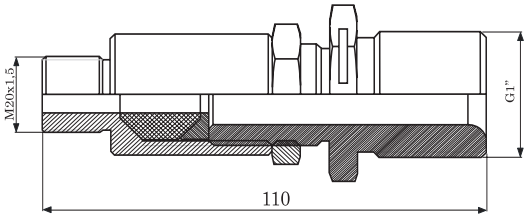


Тип СН5,
сталь 12Х18Н10Т



Тип СН5Р,
сталь 12Х18Н10Т

Типы кабельного ввода

Обозначение	Описание	Рисунок
КМЧ	Для бронированного кабеля	
	Для трубного монтажа электрической соединительной линии с трубной резьбой G3/4"	
	Для трубного монтажа электрической соединительной линии с трубной резьбой G1"	

Карта заказа

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

№	Описание	Код	Расшифровка	Примечание
1	Тип термопреобразователя	ТП-9201, ТМ-9201 ТПс-9201, ТМс-9201		
2	Исполнение	без обозначения	Общепромышленное исполнение	допускается объединение обозначений. Например: ТП-9201-АС(4)/Ex
		АС(КБ) АС-КБ	повышенной надежности для эксплуатации на АЭС КБ - классификационное обозначение согласно НП-001-15	
		МР	под требования Морского Регистра	
		Ex	Взрывозащищенное исполнение	
3	Конструктивное исполнение	Согласно НД		
4	Диапазон измеряемых температур	Согласно НД		
5	Количество чувствительных элементов	без обозначения или 1ЧЭ	один ЧЭ	
		nЧЭ	n - количество ЧЭ	
6	Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ)	R_0П PtR_0 R_0М	Pt - платиновый α=0,00385 C^{-1} П - платиновый α=0,00391 C^{-1} М - медный α=0,00428 C^{-1} R_0 - номинальное сопротивление	НСХ по ГОСТ 6651-2009
7	Класс допуска ЧЭ	АА, А, В, С		Класс допуска по ГОСТ 6651-2009
8	Диаметр/ширина монтажной части		Согласно НД	
9	Длина монтажной части		Согласно НД	
10	Длина наружной части		Согласно НД	
11	Способ крепления		Согласно НД	
12	Материал защитной арматуры		Согласно НД	
13	Схема подключения	сх2, сх3, сх4	2-х, 3-х, 4-х проводная схема соединения для каждого ЧЭ	
14	Тип клеммной головки, удлинительного провода	Согласно НД		
15	Климатическое исполнение	без обозначения	УХЛ4	
		обозначение по ГОСТ 15150-69		

1.2.1 Модификации 01, 02, 03, 04, 05

Предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред, не разрушающих материал защитного чехла. Могут применяться в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, и в частности, на атомных электростанциях для температурного контроля технологического оборудования, в том числе, находящегося в герметичной зоне и в зоне контролируемого доступа, при всех возможных режимах эксплуатации.

Исполнения



Тип ТС	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Возможные схемы подключения	Степень защиты от пыли и воды	Количество чувствительных элементов
ТП-9201, ТПс-9201	-50...350 -50...500 -196...200	50П, 100П, Pt100, Pt500	AA, A, B	Cx.2, Cx.3, Cx.4	IP65	1
				Cx.2x2, Cx2x3, Cx2x4		2
ТМ-9201, ТМс-9201	-50...150	50М, 100М	B	Cx.2, Cx.3, Cx.4	IP65	1



Рисунок 01 – Возможна установка передвижного штуцера

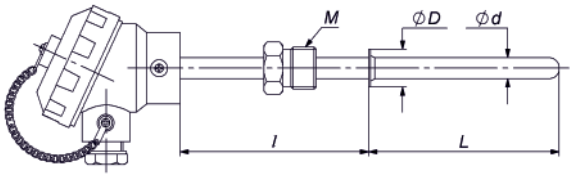


Рисунок 02 – С подвижным штуцером

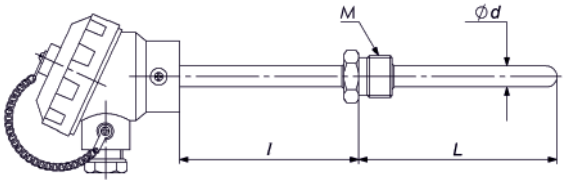


Рисунок 03 – С приваренным неподвижным штуцером

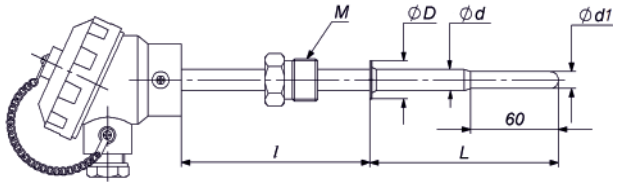


Рисунок 04 – С подвижным штуцером

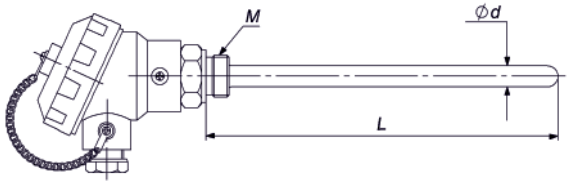


Рисунок 05 - с неподвижным штуцером

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Время термической реакции, с	Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм	Тип клеммной головки
01	6	10	0,4	-	60…1000	-	АЛ1, АЛ2, АЛ3, АГ СН
	8	20			60…1600		
	10	30			60…3150		
02 03	6	10	4	M16x1,5/14 M20x1,5/18 M27x2/24 M33x2/27	60…1000	60…500	
	8	20	5		60…1600		
	10	30	6,3		60…3150		
04	10 / 6	10	6,3		60…1000		
	10 / 8	20	6,3		60…1600		
05	6	10	4		60…1000	-	
	8	20	5		60…1600		
	10	30	6,3		60…3150		

Пример обозначения при заказе

Термопреобразователь сопротивления ТП-9201, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 02, с диапазоном измерения от минус 50 °С до 350 °С, с одним чувствительным элементом, характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ - 100П, класс допуска - А, четырехпроводная схема соединения; с защитной арматурой диаметром d = 8 мм и длиной монтажной части L = 400 мм, с длиной наружной части l = 60 мм со штуцером с резьбой М20х1,5 и клеммной головкой из сплава алюминия АЛ1, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТП-9201– 02 – -50...350°С – 1 – 100П – А – 8мм – 400мм – 60мм – штуцер М20х1,5 –сх4 – АЛ1 – ТУ 4211-003-12296299-2014»

Термопреобразователь сопротивления ТМ-9201, в исполнении для АЭС, класс безопасности НП-001-15 3Н, конструктивное исполнение по рисунку 04, с диапазоном измерения от минус 50 °С 150°С, с одним чувствительным элементом, характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ – 50М, класс допуска - В, четырехпроводная схема соединения; с защитной арматурой диаметром d/d1 = 10/8 мм, с длиной монтажной части L = 200 мм и длиной наружной части l = 120 мм со штуцером с резьбой М20х1,5 и клеммной головкой из полиамида АГ, климатическое исполнение УХЛ4:

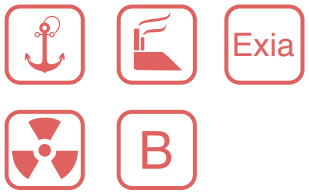
«ТМ-9201 – АС(3Н) - 02 – -50 .. 150 °С – 1 –50М – В –10/8 мм – 200 мм - 120 мм – штуцер М20х1,5 – сх4 – АГ – ТУ 4211-003-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 9.

1.2.2 Модификации 06, 07, 08, 09

Предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред, не разрушающих материал защитного чехла, а также поверхностей твердых тел.Могут применяться в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, и в частности, на атомных электростанциях для температурного контроля технологического оборудования, в том числе, находящегося в герметичной зоне и в зоне контролируемого доступа, при всех возможных режимах эксплуатации.

Исполнения



Тип ТС	Модификация	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Возможные схемы подключения	Степень защиты от пыли и воды	Количество чувствительных элементов
ТП-9201, ТПс-9201	06, 07	-50...250	50П, 100П, Pt100, Pt500	АА, А, В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1
	08	-50...350 -50...500 -196...200					
	09	-50...350			Сх.2х2, Сх2х3, Сх2х4		2
ТМ-9201, ТМс-9201	06, 07, 08, 09	-50...150	50М, 100М	В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1

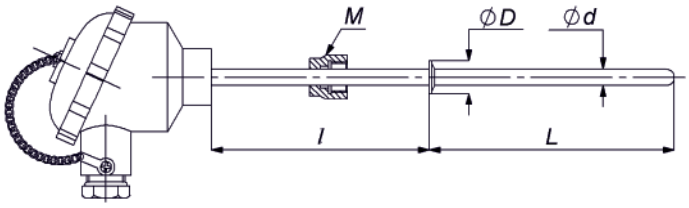


Рисунок 06 – Малоинерционный, малогабаритный датчик с накидной гайкой

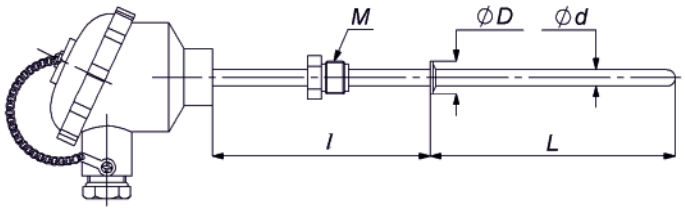


Рисунок 07 – Малоинерционный, малогабаритный датчик с подвижным штуцером

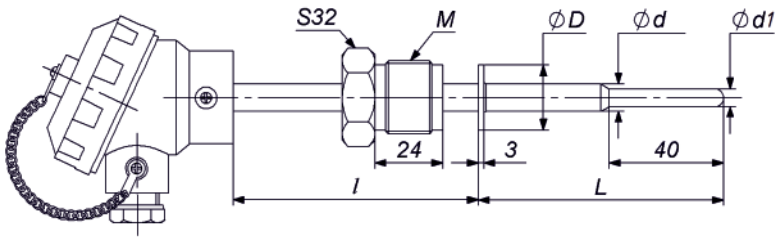


Рисунок 08 – С подвижным штуцером, с узким концом Ø6,5 мм.

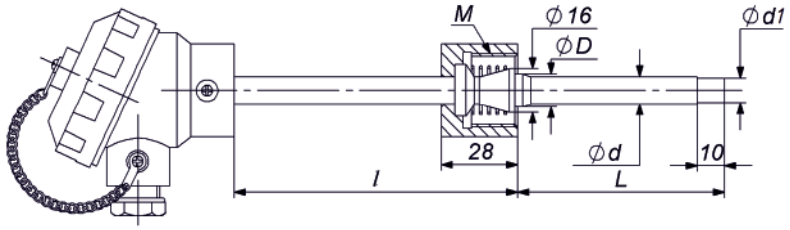


Рисунок 09 – С накидной гайкой, для измерения температуры твердых тел.

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Время термической реакции, с	Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм	Тип клеммной головки
06	6	10	4	M10x1 / 8	60 ...1000	36	АЛ2
07	6	10	4	M12x1,5 / 10	60...1000	36	АЛ2
08	10 / 6,5	10	6,3	M27x2 / 24	60...3150	60...500	АЛ1, АЛ3, АГ, СН
09	10 / 9	20	6,3	M27x2 / 24	60..1000	60...500	АЛ1, АЛ3, АГ, СН

Пример обозначения при заказе

Термопреобразователь сопротивления ТП-9201, в общепромышленном исполнении , конструктивное исполнение по рисунку 06; диапазон измерения от минус 50 °С 250 °С с одним чувствительным элементом; характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ - 100П; класс допуска - В, четырехпроводная схема соединения; защитная арматура диаметром d = 6 мм; длина монтажной части L = 200 мм; длина наружной части l = 36 мм; штуцер с резьбой М10х1; клемная головка из сплава алюминия АЛ2; климатическое исполнение УХЛ4:

ТП-9201-06 – -50...250°С – 100П – В – 6мм– 200мм – 36мм – штуцер М10х1 - сх4-АЛ2 – ТУ4211-003-12296299-2014

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 9.

1.2.3 Модификации 10, 11, 12,13

Исполнения

Exia

B

Предназначены для измерения температуры малогабаритных подшипников.Могут применяться в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, и в частности, на атомных электростанциях для температурного контроля технологического оборудования машзалов АЭС, для измерения температуры подшипников различных двигателей

Тип ТС	Диапазон измеряемых температур °С	НСХ	Класс допуска	Возможные схемы подключения	Степень защиты от пыли и воды	Количество чувствительных элементов
ТП-9201, ТПс-9201	-50 ...120 -50 ...160	50П, 100П, Pt100, Pt500	АА, А, В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1
ТМ-9201, ТМс-9201	-50 ...120 -50 ...150	50М, 100М	В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1

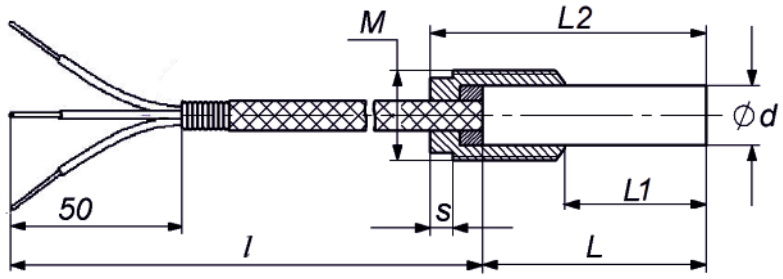


Рисунок 10 – Для измерения температуры подшипников, поверхностей твердых тел и сыпучих материалов

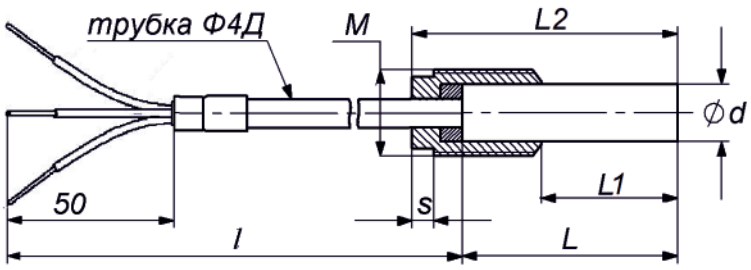


Рисунок 11 – Для измерения температуры подшипников, поверхностей твердых тел и сыпучих материалов. Фторопластовая оболочка для дополнительной герметичности

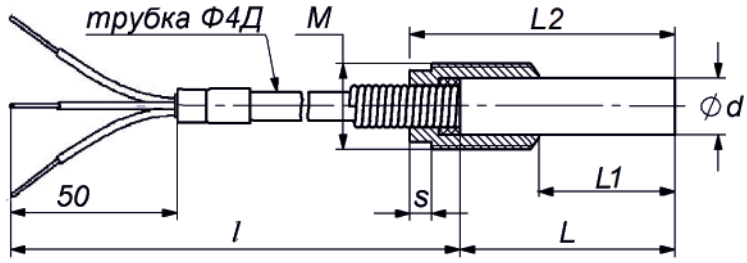


Рисунок 12 – Для измерения температуры подшипников, поверхностей твердых тел и сыпучих материалов, с фторопластовой оболочкой для дополнительной герметичности и усиленным кабелем

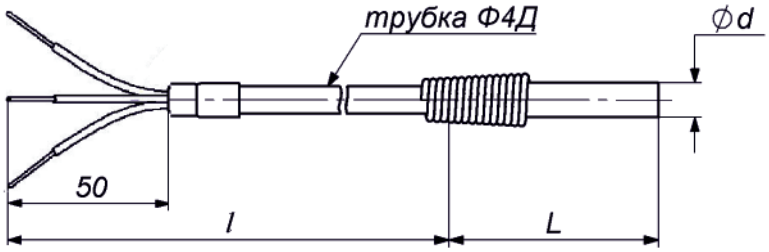


Рисунок 13 – Для измерения температуры подшипников, поверхностей твердых тел и сыпучих материалов

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Время термической реакции, с	Условное давление, МПа	Тип крепления / Размер S под ключ M / S	Длина монтажной части, мм L / L1 / L2	Длина наружной части, мм	Материал защитной арматуры
10 11 12	5	8	0,2	M8x1 / 3,5	25 / 13 / 31	60 ...10000	Латунь ЛС-59; 12х18Н10Т
	8	8	0,2	M12x1,5 / 3,5	30 / 21 / 39		
13	5	8	0,2	-	25		
	8	8	0,2	-	30		

Пример обозначения при заказе

Термопреобразователь сопротивления ТП-9201, в исполнении для АЭС, класс безопасности 3Н, конструктивное исполнение по рисунку 11, с диапазоном измерения от минус 50 до 160 °С, с одним чувствительным элементом, характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ - 100П, класс допуска - В, четырехпроводная схема соединения; с защитной арматурой диаметром d = 5 мм, с длиной монтажной части L = 25 мм и длиной наружной части l = 1200 мм со штуцером с резьбой М8х1, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТП-9201 – АС(3Н) – 11 – -50 ..150 °С – 1 –100 П – В –5 мм – 25 мм - 1200 мм – штуцер М8х1 – сх4 –ТУ 4211-003-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 9.

1.2.4 Модификации 14, 15

Исполнения

Exia

B

Предназначены для измерения температуры поверхностей твердых тел, а также жидких и газообразных сред в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, а в частности, на атомных электростанциях для измерения температуры подшипников различных двигателей.

Тип ТС	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Возможные схемы подключения	Степень защиты от пыли и воды	Количество чувствительных элементов
ТП-9201, ТПс-9201	-50...150 -50...250 -50...350	50П, 100П, Pt100, Pt500	АА, А, В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1, 2
ТМ-9201, ТМс-9201	-50...150 -50...180	50М, 100М	В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1,2

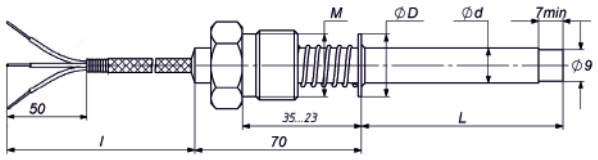


Рисунок 14 – Для измерения температуры подшипников, поверхностей твердых тел и сыпучих материалов

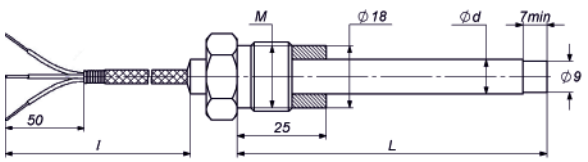


Рисунок 15 – Для измерения температуры подшипников, поверхностей твердых тел и сыпучих материалов

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Время термической реакции, с	Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм	Тип клеммной головки
14 15	10	20	0,4	M20x1,5 /18 M27x2 / 24 M33x2 / 27	60...3150	60...5000	АЛ1, АЛ2, АЛ3, АГ, СН

Пример обозначения при заказе

Термопреобразователь сопротивления ТМ-9201 в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 14, с диапазоном измерения от минус 50 до 150 °С, с одним чувствительным элементом, характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ – 50М, класс допуска - В, четырехпроводная схема соединения; с защитной арматурой диаметром d = 10 мм, с длиной монтажной части L = 120 мм, с длиной наружной части l = 1000 мм со штуцером с резьбой М20х1,5, климатическое исполнение УХЛ4:

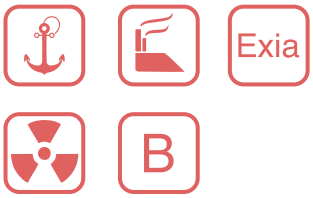
«ТМ-9201 – 14 – -50 ..150 °С – 1 –50 М – В –10 мм – 120 мм - 1000 мм – штуцер М20х1,5 – сх4 –ТУ 4211-003-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 9.

1.2.5 Модификации 16,17

Предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред, в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, а в частности, на атомных электростанциях

Исполнения



Тип ТС	Диапазон измеряемых температур,°С	НСХ	Класс допуска	Возможные схемы подключения	Степень защиты от пыли и воды	Количество чувствительных элементов
ТП-9201, ТПс-9201	-50...150 -50...250 -50...350	50П, 100П, Pt100, Pt500	АА, А, В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1, 2
ТМ-9201, ТМс-9201	-50...150 -50 180	50М, 100М	В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1,2

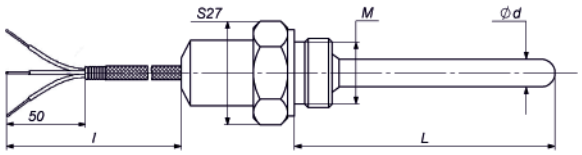


Рисунок 16 – Для измерения температуры газообразных и жидких сред, сыпучих материалов

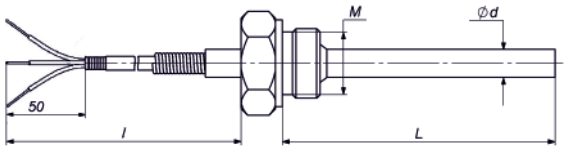


Рисунок 17 – Для измерения температуры газообразных и жидких сред, сыпучих материалов, с усиленным кабелем

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Время термической реакции, с	Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм	Тип клеммной головки
16 17	6	10	4	M20x1,5 /18 M27x2 / 24 M33x2 / 27	60...1000	60...5000	-
	8	20	4		60...1600		
	10	30	6,3		60...3150		

Пример обозначения при заказе

Термопреобразователь сопротивления ТП-9201 в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 16, с диапазоном измерения от минус 50 до 250 °С, с одним чувствительным элементом, характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ – Pt100, класс допуска - В, четырехпроводная схема соединения; с защитной арматурой диаметром d = 8 мм, с длиной монтажной части L = 200 мм, с длиной наружной части l = 3150 мм со штуцером с резьбой М20х1,5, климатическое исполнение УХЛ4:

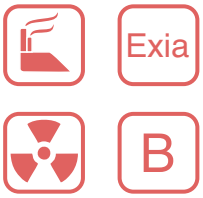
«ТП-9201 – 16 – -50 ..150 °С – 1 – Pt100 – В –10 мм – 200 мм - 3150 мм – штуцер М20х1,5 – сх4 –ТУ 4211-003-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 9.

1.2.6 Модификации 18, 19, 20

Предназначены для измерения температуры в испытательных камерах, в том числе климатических, и температуры рабочей зоны термопластавтоматов. Могут применяться в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности.

Исполнения



Тип ТС	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Возможные схемы подключения	Степень защиты от пыли и воды	Количество чувствительных элементов
ТП-9201, ТПс-9201	-50...250	50П, 100П, Pt100, Pt500	AA, A, B	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1
ТМ-9201, ТМс-9201	-50...150 -50...180	50М, 100М	B	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1

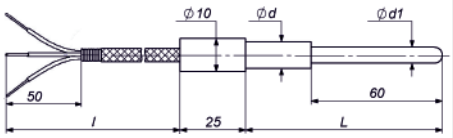


Рисунок 18 - для измерения температуры рабочей зоны

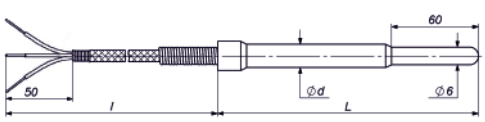


Рисунок 19 - для измерения температуры в испытательных камерах

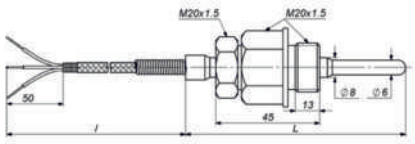


Рисунок 20 - для измерения температуры в испытательных камерах, с подвижным штунцером

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Время термической реакции, с	Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм	Тип клеммной головки
18	6 / 4,8 8 / 4,8	8	0,1	-	60 ...1000	60...5000	-
19	6	10	0,1	-	60 ...800	60...5000	
20	6	10	0,1	M20x1,5	60...800	60...5000	

Пример обозначения при заказе

Термопреобразователь сопротивления ТП-9201, общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 18, с диапазоном измерения от минус 50 °С 250 °С, с одним чувствительным элементом, характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ – Pt100, класс допуска - В, четырехпроводная схема соединения; с защитной арматурой диаметром d/d1 = 8/4,8 мм, с длиной монтажной части L = 200 мм, с длиной наружной части l = 1000 мм, климатическое исполнение УХЛ4:

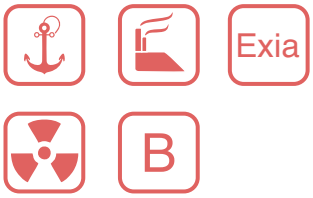
«ТП-9201 – 18 – -50...250°С – 1 Pt100 – 8/4,8 мм – 200 мм – 1000 мм – сх4 – ТУ4211-003-12296299-2014 »

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 9.

1.2.7 Модификации 21, 22, 30

Предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, а в частности, на атомных электростанциях. Отличительной особенностью данных модификаций является наличие разъема.

Исполнения



Тип ТС	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Возможные схемы подключения	Степень защиты от пыли и воды	Количество чувствительных элементов
ТП-9201, ТПс-9201	-50...250	50П, 100П, Pt100, Pt500	АА, А, В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1, 2
ТМ-9201, ТМс-9201	-50...150 -50...180	50М, 100М	В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1,2

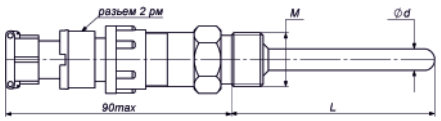


Рисунок 21 – С разъемом типа 2РМДТ18

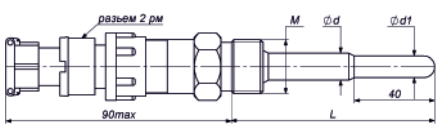


Рисунок 22 – С разъемом типа 2РМДТ18

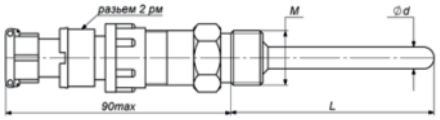


Рисунок 30 - С разъемом типа FQ14

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Время термической реакции, с	Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм	Тип разъема
21	6	10	4	M20x1,5	60...1000	90max	2РМДТ18
	8	20	4		60 ...1600		
	10	30	6,3		60...3150		
22	10 / 8	16	4	M20x1,5	60 ...1600	90max	2РМДТ18
30	6	10	4	M20x1,5	60 ...1000	90max	FQ14
	8	20	4		60 ...1600		
	10	30	6,3		60...3150		

Пример обозначения при заказе

Термопреобразователь сопротивления ТП-9201, общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 21, с диапазоном измерения от минус 50 °С 250 °С, с одним чувствительным элементом, характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ – 100П, класс допуска - В, четырехпроводная схема соединения; с защитной арматурой диаметром d = 8 мм, с длиной монтажной части L = 200 мм, с длиной наружной части l = 90 мм, со штуцером с резьбой М20х1,5, климатическое исполнение УХЛ4:

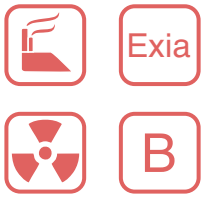
«ТП-9201 – 21 – -50 ..250 °С – 1 – 100П – В –8 мм – 200 мм - 90 мм – штуцер М20х1,5 – сх4 –ТУ 4211-003-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 9.

1.2.8 Модификации 25, 25/1, 25/2

Предназначены для измерения температуры воздуха в помещениях различного назначения, в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, в частности, на атомных электростанциях.

Исполнения



Тип ТС	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Возможные схемы подключения	Степень защиты от пыли и воды	Количество чувствительных элементов
ТП-9201, ТПс-9201	-50...100 (до 350 для 25/2)	50П, 100П, Pt100, Pt500	АА, А, В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1, 2
ТМ-9201, ТМс-9201	-50...100	50М, 100М	В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1,2

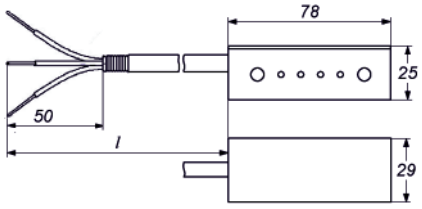


Рисунок 25 - для измерения температуры окружающего воздуха в помещениях

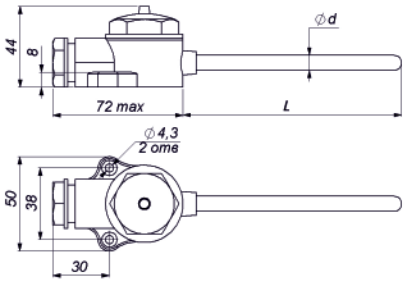


Рисунок 25/1 - для измерения температуры окружающего воздуха в помещениях с пластиковой клемной головкой

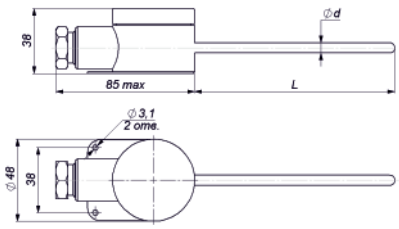


Рисунок 25/2 - для измерения температуры окружающего воздуха в помещениях с клемной головкой из нержавеющей стали

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Время термической реакции, с	Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм	Тип клеммной головки
25	-	20	-	-	78	0...5000	-
25/1	8	20	-	-	80, 100	-	АГ
25/2	6	10	-	-	80, 100		СН
	8	20					
	10	30					

Пример обозначения при заказе

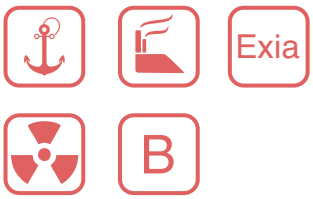
Термопреобразователь сопротивления ТП-9201 в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 25, с диапазоном измерения от минус 50 до 100 °С, с одним чувствительным элементом, характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ – 100П, класс допуска - В, четырехпроводная схема соединения; с длиной монтажной части L = 78 мм, с длиной наружной части l = 500 мм, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТП-9201 – 25 – -50 ..100 °С – 1 – 100П – В –78 мм - 500 мм – сх4 –ТУ 4211-003-12296299-2014»

1.2.9 Модификация 26

Предназначены для измерения температуры обмоток электрических машин. Могут применяться в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, в частности, на атомных электростанциях.

Исполнения



Тип ТС	Диапазон измеряемых температур,°С	НСХ	Класс допуска	Возможные схемы подключения	Количество чувствительных элементов
ТП-9201, ТПс-9201	-50…120 -50…160	50П, 100П, Pt100	B	Сх.2, Сх.3, Сх.4	1
ТМ-9201, ТМс-9201	-50 …120 -50 …160	50М, 100М	B	Сх.2, Сх.3, Сх.4	1

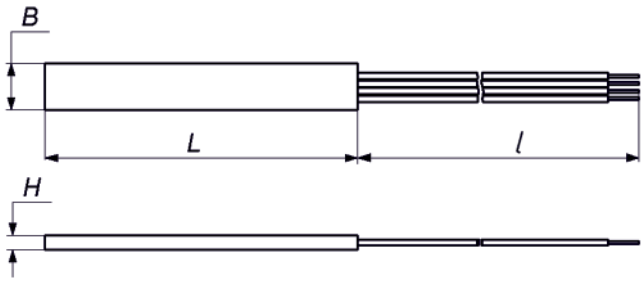


Рисунок 26 -- Для измерения температуры обмоток электрических машин

Модификация	Размеры корпуса, L / B, мм	Время термической реакции, с	Условное давление, МПа	Длина наружной части, мм
26	130 / 10	10	-	60…5000
	190 / 10			
	190 / 17			
	60 / 25			
	60 / 6,8			
	250 / 10			

Пример обозначения при заказе

Термопреобразователь сопротивления ТП-9201, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 26, с диапазоном измерения от минус 50 °С 160 °С, с одним чувствительным элементом, характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ – 100П, класс допуска - В, четырехпроводная схема соединения; с размерами корпуса: ширина B = 10 мм, длина L = 60 мм, с длиной наружной части l = 500 мм, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТП-9201 – 26 – -50 ..160 °С – 1 – 100П – В –10 мм – 60 мм – 500 мм– сх4 – ТУ 4211-003-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 9.

1.2.10 Модификации 27, 28

Предназначены для измерения температуры пищевых продуктов, для измерения температуры металла рабочей зоны термопластавтоматов.

Исполнения



Тип ТС	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Возможные схемы подключения	Степень защиты от пыли и воды	Количество чувствительных элементов
ТП-9201, ТПс-9201	-50...250	50П, 100П, Pt100, Pt500	АА, А, В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1, 2
ТМ-9201, ТМс-9201	-50 ...150 -50 ...180	50М, 100М	В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1,2

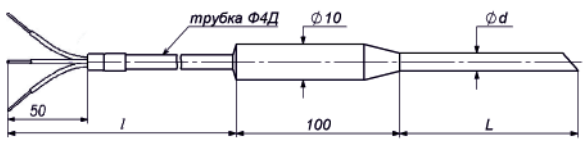


Рисунок 27 – Для измерения температуры пищевых продуктов

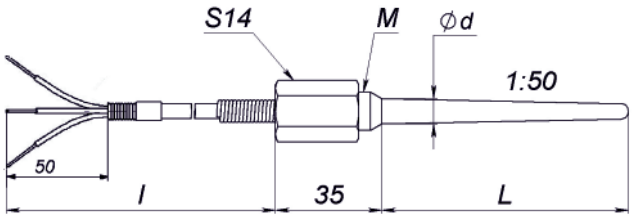


Рисунок 28 - Для измерения температуры металла, рабочей зоны термопластавтоматов

Модификация	Диаметр защитной арматуры d/d1, мм	Время термической реакции, с	Условное давление МПа	Тип крепления/ Диаметр упорной шайбы M/D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм
27	4 6	10	0,4	-	60...1000	60...5000
28	6,6	10	0,4	М10х1	40,65	60...1000

Пример обозначения при заказе

Термопреобразователь сопротивления ТП-9201, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 27, с диапазоном измерения от минус 50 до 250 °С, с одним чувствительным элементом, характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ – Pt100, класс допуска - В, четырехпроводная схема соединения; с диаметром монтажной части d = 6 мм, длиной монтажной части L = 100 мм, с длиной наружной части l = 500 мм, климатическое исполнение УХЛ4:

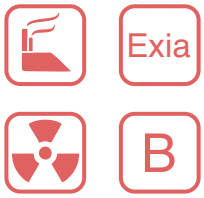
«ТП-9201 – 27 – -50 ..160 °С – 1 – Pt100 – В –6 мм – 100 мм – 500 мм – сх4 –ТУ 4211-003-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 9.

1.2.11 Модификации 29, 29/1

Предназначены для измерения температуры малогабаритных подшипников, температуры масла в них. Могут применяться в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, и в частности, на атомных электростанциях для измерения температуры подшипников различных двигателей

Исполнения



Тип ТС	Диапазон измеряемых температур,°С	НСХ	Класс допуска	Возможные схемы подключения	Степень защиты от пыли и воды	Количество чувствительных элементов
ТП-9201, ТПс-9201	-50 ...120 -50 ...160	50П, 100П, Pt100, Pt500	АА, А, В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1
ТМ-9201, ТМс-9201	-50 ...120 -50 ...150	50М, 100М	В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1

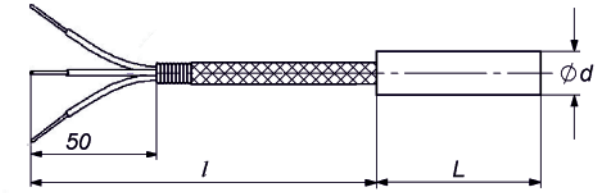


Рисунок 29 - для измерения температуры подшипников, поверхностей твердых и сыпучих материалов

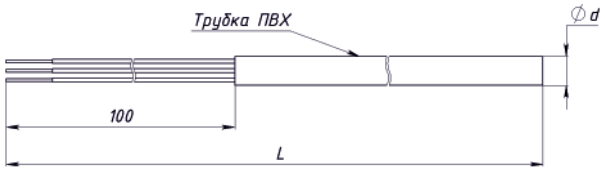


Рисунок 29/1 - для измерения температуры электролита щелочных аккумуляторов

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Время термической реакции, с	Условное давление, МПа	Тип крепления / Размер S под ключ M / S	Длина монтажной части, мм L / L1 / L2	Длина наружной части, мм	Материал защитной арматуры
29	5	8	0,2	-	25	60...10000	Латунь ЛС-59 / 12Х18Н10Т
	8	8	0,2		30		
29/1	6	8	0,2		1000		

Пример обозначения при заказе

Термопреобразователь сопротивления ТП-9201, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 29, с диапазоном измерения от минус 50 до 160 °С, с одним чувствительным элементом, характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ – Pt100, класс допуска - В, четырехпроводная схема соединения; с диаметром монтажной части d = 8 мм, длиной монтажной части L = 30 мм, с длиной наружной части l = 500 мм, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТП-9201 – 29 – -50 ..160 °С – 1 – Pt100 – В –8 мм – 30 мм – 500 мм – сх4 –ТУ 4211-003-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 9.

1.2.12 Модификации 32, 33, 34, 35, 36

Предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред, не разрушающих материал защитного чехла. Могут применяться в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, и в частности, на атомных электростанциях для температурного контроля технологического оборудования, в том числе, находящегося в герметичной зоне и в зоне контролируемого доступа, при всех возможных режимах эксплуатации.

Исполнения



Тип ТС	Диапазон измеряемых температур,°С	НСХ	Класс допуска	Возможные схемы подключения	Степень защиты от пыли и воды	Количество чувствительных элементов
ТП-9201, ТПс-9201 Рис 32, 34	-50...350 -50...500 -196...200	50П, 100П, Pt100, Pt500	АА, А, В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1
				Сх.2х2, Сх2х3, Сх2х4		2
ТП-9201, ТПс-9201 Рис 33	-50...160	50П, 100П, Pt100, Pt500	АА, А, В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1
				Сх.2х2, Сх2х3, Сх2х4		2
ТП-9201, ТПс-9201 Рис 35, 36	-50...200	50П, 100П, Pt100, Pt500	АА, А, В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1
				Сх.2х2, Сх2х3, Сх2х4		2
ТМ-9201, ТМс-9201	-50...150	50М, 100М	В	Сх.2, Сх.3, Сх.4	IP65	1
				Сх.2х2, Сх2х3, Сх2х4		2

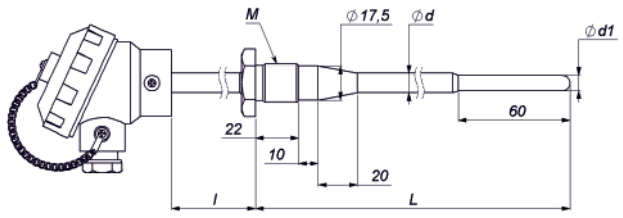


Рисунок 32

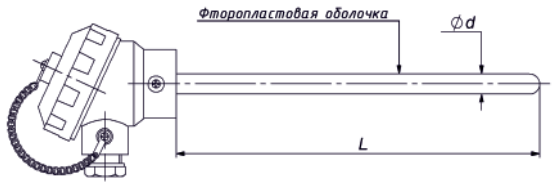


Рисунок 33 –
С фторопластовым покрытием

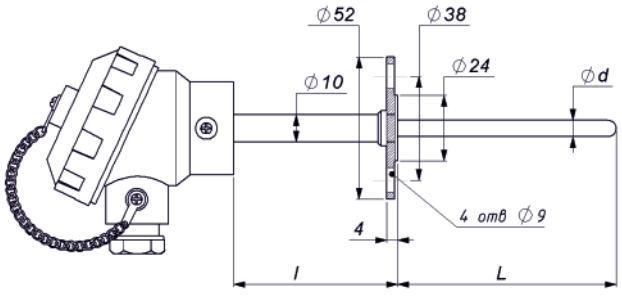


Рисунок 34 – С приваренным фланцем

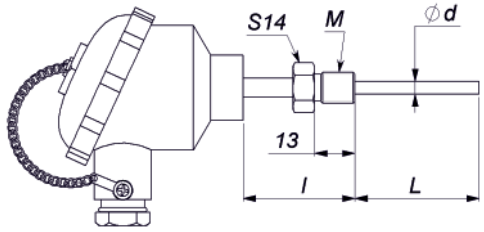


Рисунок 35

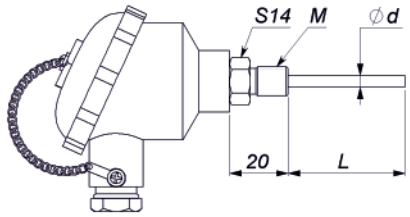


Рисунок 36

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Время термической реакции, с	Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм	Тип клеммной головки
32	10/8	20	4	M20x1,5	160...500	120	АЛ1, АЛ2, АЛ3, АГ, СН
33	6,5 / 7,5	10	0,4	-	60...1000	-	АЛ1, АЛ2, АЛ3, АГ, СН
	8,5 / 9,5	20					
	10,5 / 11,5	30					
34	6	10	4	-	60...1000	60, 120	АЛ1, АЛ2, АЛ3, АГ, СН
	8	20	4		60 ...1600		
	10	30	6,3		60...3150		
35	4	15	1,6	M10x1	20, 25, 30	38,5	АЛ2
36	4	15	1,6	M10x1	20, 25, 30	20	АЛ2

Пример обозначения при заказе

Термопреобразователь сопротивления ТП-9201, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 32, с диапазоном измерения от минус 50 до 350 °С, с одним чувствительным элементом, характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ – 100П, класс допуска - В, четырехпроводная схема соединения; с диаметром монтажной части d/d1 = 10/8 мм, длиной монтажной части L = 160 мм, с длиной наружной части l = 120 мм, со штуцером с резьбой М20х1,5, с клеммной головкой из сплава

«ТП-9201 – 32 – -50 ..350 °С – 1 – 100П – В –10/8 мм – 160 мм – 120 мм – М20х1,5 – сх4 – АЛ1 - ТУ 4211-003-12296299-2014»

Термопреобразователь сопротивления ТП-9201, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 36, с диапазоном измерения от минус 50 до 200 °С, с одним чувствительным элементом, характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ – Pt100, класс допуска - А, четырехпроводная схема соединения; с диаметром защитной арматуры d = 4 мм, длиной монтажной части L = 25 мм, с длиной наружной части 20 мм, со штуцером с резьбой М10х1, с клеммной головкой из сплава алюминия АЛ2, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТП-9201 – 36 – -50 ..200 °С – 1 – Pt100 – А –4 мм – 25 мм – 20 мм – штуцер М10х1 – сх4 –АЛ2 ТУ 4211-003-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 9.

1.2.13 Модификации 37, 38, 39, 40

Кабельные термопреобразователи сопротивления, предназначенные для непрерывного измерения температуры твёрдых тел, а также жидких и газообразных сред. Датчики могут применяться в промышленности, энергетике и, в частности, на атомных электростанциях для температурного контроля технологического оборудования, в том числе, находящегося в герметичной зоне и в зоне контролируемого доступа при всех возможных режимах эксплуатации.

Исполнения



Тип ТС	Диапазон измеряемых температур, С	НСХ	Класс допуска	Возможные схемы подключения	Степень защиты от пыли и воды	Количество чувствительных элементов
ТП-9201 ТПс-9201	-50...400	50П, 100П, Pt100	A, B	2, 3, 4	IP68	1

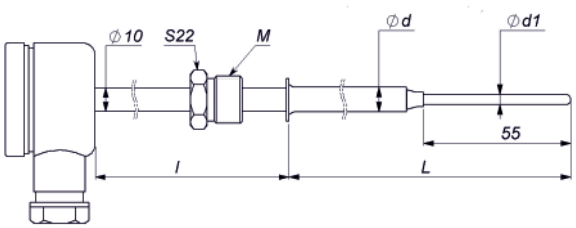


Рисунок 37 – Возможна установка передвижного штуцера

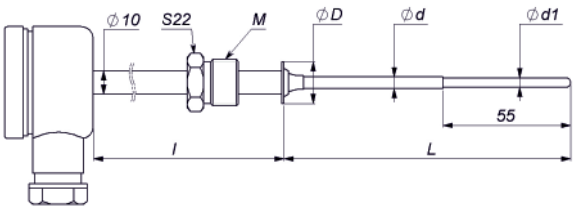


Рисунок 38 – С подвижным штуцером

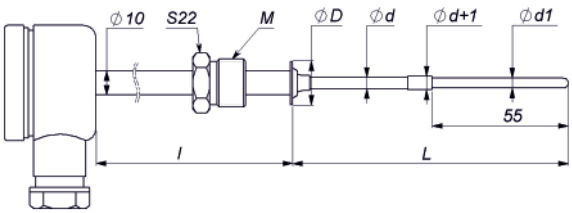


Рисунок 39 – С приваренным неподвижным штуцером

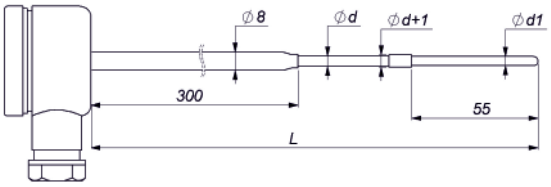


Рисунок 40 – С подвижным штуцером

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Время термической реакции, с	Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм	Тип клеммной головки
37	10 / 4	5	0,63	M20x1,5 / 18	80...630	120	CH
38	5 / 4	5	0,63	M20x1,5 / 18	80...630	120	CH
39	4,6 / 4	5	0,63	M20x1,5 / 18	80...3150	120	CH
40	4,6 / 4	5	0,63	-	500..20000	-	CH

Пример обозначения при заказе

Термопреобразователь сопротивления ТП-9201, в исполнении для АЭС, класс безопасности 3Н, конструктивное исполнение по рисунку 38, с диапазоном измерения от минус 50 до 350 °С, с одним чувствительным элементом, характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ – 100П, класс допуска - В, четырехпроводная схема соединения; с диаметром монтажной части d / d1 = 5 / 4 мм, длиной монтажной части L = 1000 мм, с длиной наружной части l = 120 мм, со штуцером с резьбой М20х1,5, с клеммной головкой типа CH из нержавеющей стали, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТП-9201 – АС(3Н)– 38 – -50 ..350 °С – 1 – 100П – В –5 / 4 мм – 1000 мм – 120 мм – М20х1,5 – сх4 –CH - ТУ 4211-003-12296299-2014»

Термопреобразователь сопротивления ТПс-9201, в исполнении для АЭС, класс безопасности 3Н, конструктивное исполнение по рисунку 40, с диапазоном измерения от минус 50 до 350 °С, с одним чувствительным элементом, характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ – 100П, класс допуска - В, четырехпроводная схема соединения; с диаметром монтажной части d / d1 = 4,6 / 4 мм, длиной монтажной части L = 1000 мм, с клеммной головкой типа CH из нержавеющей стали, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТПс-9201 – АС(3Н) – 40 – -50 ..350 °С – 1 – 100П – В –4,6 / 4 мм – 1000 мм – сх4 –CH - ТУ 4211-003-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 9.

1.2.14 Модификации 41,42, 43, 44

Кабельные термопреобразователи сопротивления, предназначенные для непрерывного измерения температуры твёрдых тел, а также жидких и газообразных сред. Датчики могут применяться в промышленности, энергетике и, в частности, на атомных электростанциях для температурного контроля технологического оборудования, в том числе, находящегося в герметичной зоне и в зоне контролируемого доступа при всех возможных режимах эксплуатации.

Исполнения



Тип ТС	Диапазон измеряемых температур, С	НСХ	Класс допуска	Возможные схемы подключения	Степень защиты от пыли и воды	Количество чувствительных элементов
ТП-9201 ТПс-9201	-50..400	50П, 100П, Pt100	A, B	2, 3, 4	IP68	1

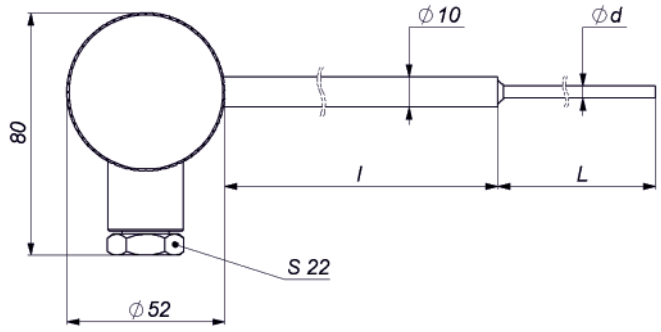


Рисунок 41 – Возможна установка передвижного штуцера

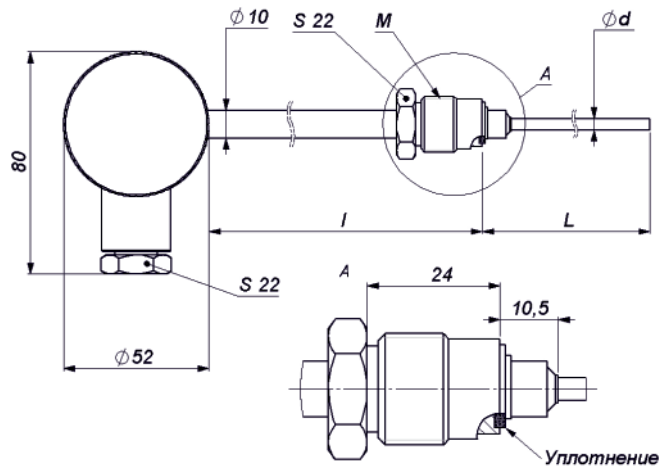


Рисунок 42 – С подвижным штуцером

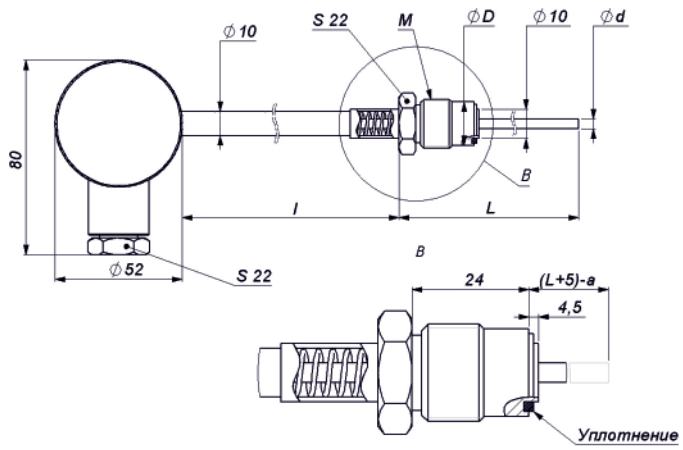


Рисунок 43 –
С приваренным неподвижным штуцером

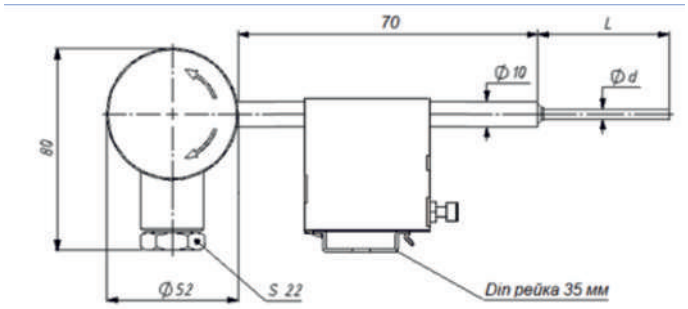


Рисунок 44 – С подвижным штуцером

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Время термической реакции, с	Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм	Тип клеммной головки
41	4; 4,5; 5; 6; 8	5	0,63	-	60...25000	60...1000	CH
42				M20x1,5 /18		60...1000	CH
43				M20x1,5 /18		60...1000	CH
44				Din		70	CH

Пример обозначения при заказе

Термопреобразователь сопротивления ТПс-9201, в исполнении для АЭС, класс безопасности 3Н, конструктивное исполнение по рисунку 41, с диапазоном измерения от минус 50 °С до 350 °С, с одним чувствительным элементом, характеристика по ГОСТ 6651-2009: НСХ – 100П, класс допуска - В, четырехпроводная схема соединения; с диаметром монтажной части d = 4 мм, длиной монтажной части L = 1000 мм, с длиной наружной части l =120мм, со штуцером резьбой М20х1,5, с клемной головкой типа СН из нержавеющей стаи, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТП-9201 – АС(3Н)– 41 – -50 ..350 °С – 1 – 100П – В –4 мм – 1000 мм – 120 мм – М20х1,5 – сх4 – СН - ТУ 4211-003-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 9.

1.3 Термопреобразователи сопротивления с унифицированным сигналом



Назначение

В клеммные головки типа АГ и АЛ3 термодатчика может быть установлен нормирующий измерительный преобразователь, обеспечивающий непрерывное преобразование сигналов термопреобразователя сопротивления в унифицированный сигнал постоянного тока (4..20) мА.
Применение нормирующих преобразователей позволяет:
•Снизить влияние электромагнитных помех
•Снизить требования к соединительным проводам и сократить расходы на них
•Унифицировать сигналы, используемые в системе, а значит, упростить номенклатуру применяемых вторичных приборов
Зависимость тока от температуры линейная:

$$I_{вых} = 4 + 16\,(T - T_{мин}) / (T_{макс} - T_{мин}),$$

где: $I_{вых}$ – значение выходного тока, мА;
T – значение температуры чувствительного элемента ТС, °С;
$T_{мин}$ – нижняя граница диапазона измеряемых температур (согласно таблице), °С;
$T_{макс}$ – верхняя граница диапазона измеряемых температур (согласно таблице), °С

Технические характеристики

Схема подключения преобразователя	Двухпроводная
Диапазон унифицированного выходного сигнала постоянного тока	(4...20) мА
Режим работы	Непрерывный, круглосуточный
Время установления рабочего режима, не более	5 мин
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного, не более	1 с
Напряжение питания	10...36 В
Потребляемая мощность, не более	1,1 Вт
Условия эксплуатации	Температура: (-30...50) ˚С Влажность: 95% при 35 ˚С

Модификация измерительного преобразователя	НСХ термодатчика	Диапазон преобразования, °С	Пределы основной погрешности, %
ПСТ, ПСТ-a-Pro (с возможностью изменения НСХ и диапазона)	50М, 100М	(-200…+100); (-50…+50); (-50…+100); (-50…+150); (0…50); (0…+100); (0…+150); (0…+180)	0,25
	50П, 100П, Pt100	(-200…+100); (-50…+50); (-50…+100); (-50…+150); (0…50); (0…+100); (0…+150); (0…+180); (0…+200); (0…+300); (0…+500); (0…+750); (0…+850)	0,25

Примечание: по согласованию с заказчиком, возможно изготовление термопреобразователей с другими НСХ и диапазонами

Пример обозначения при заказе

ТП-9201	//	02	//	ПСТ	//	-50...100°С	//	100 П	//	А	//	8 мм	//	400 мм	//	120 мм	//	М20х1,5	//	АГ
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11

1. Обозначение типа датчика;
2. Конструктивное исполнение;
3. Обозначение нормирующего измерительного преобразователя
4. Диапазон преобразования, °С
5. НСХ термодатчика
6. Класс допуска термодатчика
7. Диаметр защитной арматуры, мм
8. Длина монтажной части защитной арматуры, мм
9. Длина наружной части защитной арматуры, мм
10. Тип крепления
11. Тип клеммной головки

1.4 Комплекты термометров сопротивления КТП-9201 для измерения разности температур

Комплекты термометров сопротивления предназначены для измерения температуры и разности температур в составе приборов учета и контроля тепловой энергии в системах теплоснабжения, Рекомендуется использование с защитными гильзами 015 для комплектов термометров сопротивления.

Исполнения

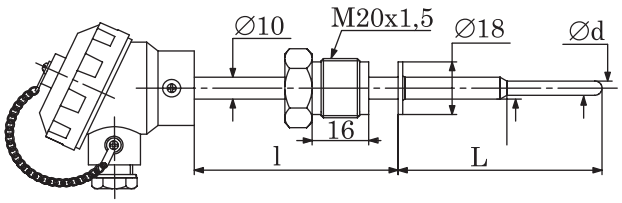


рисунок 1

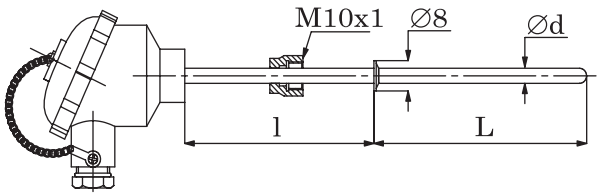


рисунок 2

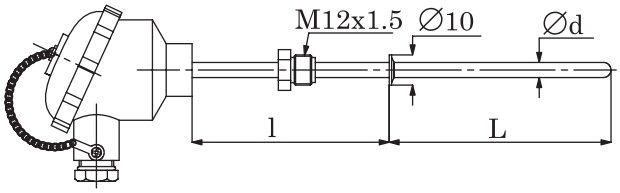


рисунок 3

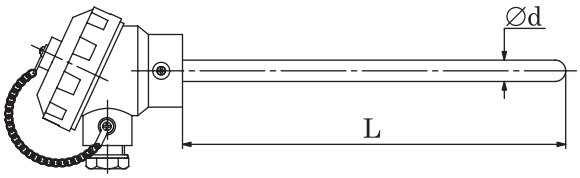


рисунок 4

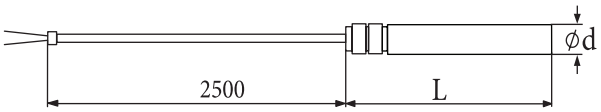


рисунок 5

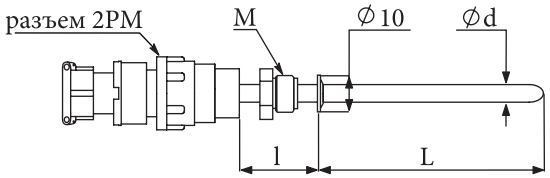


рисунок 6

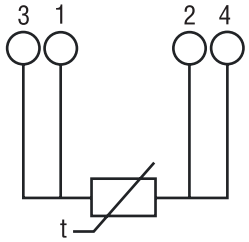


схема подключения

Обозначение при заказе

Тип и вид исполнения	Монтажная длина, L, мм	Наружная длина, L, мм
КТП-9201 (рис.1)	40, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400	40, 60
КТП-9201 (рис.2)	40, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400	40, 60
КТП-9201 (рис.3)	40, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400	40, 60
КТП-9201 (рис.4)	40, 80, 100, 120, 160, 200, 250	---
КТП-9201 (рис.5)	40, 80, 100, 120, 160, 200, 250	---
КТП-9201 (рис.6)	35, 45, 50, 60, 70, 80, 110, 140	40, 60

Основные характеристики

- Диапазон измеряемых температур, °С от 0 до 180;
- Диапазон разности температур, °С от 0 до 180;
- НСХ по ГОСТ Р 8.625-2006;
- Конструктивное исполнение:
  - КТП-9201 (рис.1) - Pt100, 100П;
  -КТП-9201 (рис.2) - Pt100, Pt500, 100П;
  -КТП-9201 (рис.3) - Pt100, Pt500, 100П;
  -КТП-9201 (рис.4) - Pt100, Pt500, Pt1000 100П;
  -КТП-9201 (рис.5) - Pt100, Pt500, Pt1000 100П;
  -КТП-9201 (рис.6) - Pt100, Pt500, Pt1000 100П;
  -КТП-9201 (рис.7) - Pt100, Pt500, Pt1000 100П.
- Показатель тепловой инерции, не более, с (в зависимости от диаметра d защитной арматуры):
  -КТП-9201 (рис.1) - 20...30;
  -КТП-9201 (рис.2) - 16;
  -КТП-9201 (рис.3) - 8...20;
  -КТП-9201 (рис.4) - 8...20;
  -КТП-9201 (рис.5) - 8...16;
  -КТП-9201 (рис.6) - 8...20.
- Погрешность измерения температуры:
  - для кл. АА: dt = ±(0,1+0,0017t);
  - для кл. А: dt = ±(0,15+0,002t);
  - для кл. В: dt = ±(0,3+0,005t);
  где t - измеряемая температура.
- Погрешность измерения разности температур:
  -для кл.1: d(t) = ±(0,05+0,001t);
  -для кл.2: d(t) = ±(0,10+0,002t);
  где t - разность измеряемых температур.
- Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 12997-84: IP65 (рис. 1,2,3,4,5), IP54 (рис. 6,7)
- Виброустойчивость и вибропрочность по ГОСТ 12997-84: группа 3
- Условное давление:
  - рис. 1,2,3,6 - 6,3 МПа (d=8; 10мм), 1,0 МПа (d=4; 6мм);
  - рис. 4, 5 - 0,4МПа
- Материал защитной арматуры: сталь 12Х18Н10Т
- Материал головки: пластматериал (обозначение при заказе «АГ») или алюминиевый сплав (обозначение при заказе «АЛ1»)
- Температура окружающей среды: от -50 до +60°С
- Рекомендуемый измерительный ток:
  -для 100Pt, 100П - 1,0мА
  -для Pt500 - 0,2мА;
  -для Pt1000 - 0,1мА.

Обозначение при заказе

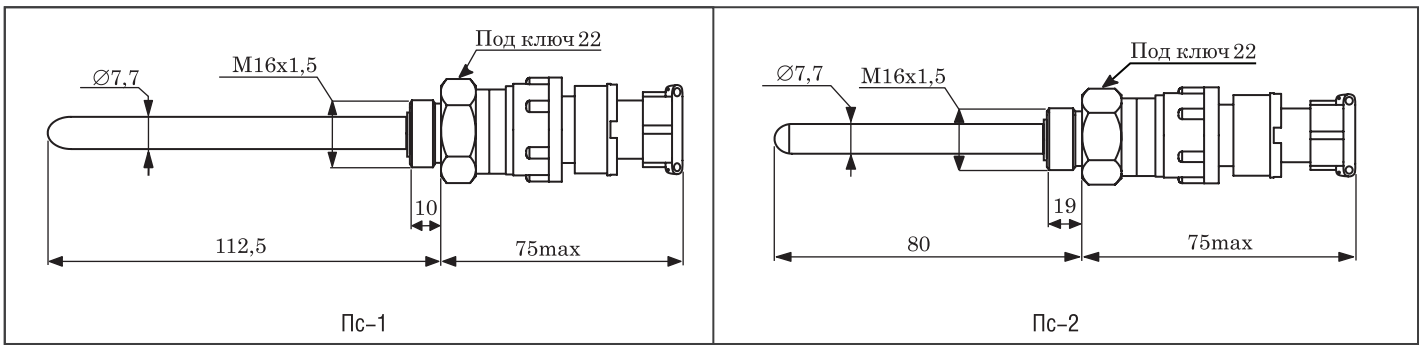
КТП-9201	//	рис. 01	//	1	//	Pt 100	//	АГ	//	80	//	5 шт
Тип		Вид исполнения		Класс		НСХ		Материал головки		Длина монтажной части		Количество

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 9.

1.5 Датчики температуры для специального применения Приемники термометра сопротивления Пс-1, Пс-2

Предназначены для измерения температуры жидкостей и газов (масла, охлаждающей жидкости, воздуха) в составе термометров электрических универсальных ТУЭ-48 и им подобным. Приемники Пс-1 и Пс-2 выпускаются по техническим условиям ТУ 1211-015-12296229-2014.
Полностью заменяют приемники П-1 и П-2 (ТУ 25-04-1254-75) ПО «Термометрия» г.Луцк, Украина. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха приемники соответствуют группе Д3 по ГОСТ Р 522931. По способу защиты от поражения электрическим током приемники относятся к классу ||| по ГОСТ 12.2.007.0.
Приемники рассчитаны на эксплуатацию в диапазоне температур от -40 до +150°С. Являются однофункциональными, одноканальными, неремонтируемыми, невостанавливаемыми изделиями. По устойчивости к механическим воздействиям являются виброустойчивыми, вибропрочными и ударопрочными.

Исполнения



Технические характеристики

- Рабочий диапазон измеряемых температур от -70 до +150°С;
- Номинальные сопротивления при 0°С: 90, 10±0, 15Ом;
- Номинальные сопротивления при 100°С: 128,80±0,44 Ом;
- Пределы допускаемого значения основной погрешности (в диапазоне 0-100°С) не более ±1;
- Измерительный ток не более 10 мА;
- нагрев от измерительного тока не более 0,1% от номинального значения при 0°С;
- Показатель тепловой инерции:
  - не более 5 с. для приемников Пс-1
  - не более 7 с. для приемников Пс-2;
- Электрическое сопротивление изоляции между выводами и корпусом, не менее:
  - 20 Мом при температуре (25+10)°С
  - 2 Мом при температуре (40+3)°С
  - 5 Мом при температуре +150°С
  - 0,5 Мом ы условиях эксплуатации;
- Масса приемников:
  - не более 100 для Пс-1
  - не более 120 для Пс-2;
- Материал монтажной части защитной арматуры: сталь 12Х18Н10Т;
- Пробное давление для проверки герметичности монтажной части не более 1,5 МПа;
- Срок хранения в заводской упаковке 6 лет;
- Гарантийный срок эксплуатации (включая хранение) 10 лет;
- Гарантийная наработка (в пределах гарантийного срока эксплуатации) 5000 часов.

Пример обозначения при заказе

Приемник термометра сопротивления Пс1 – ТУ 4211-015-12296249-2014 – 10шт.



Преобразователи термоэлектрические

- Преобразователи термоэлектрические ТХКс-2088, ТХАс-2088
- Преобразователи термоэлектрические с унифицированным сигналом

02

2.1 Общие сведения

Преобразователи термоэлектрические типа ТХКс-2088, ТХАс-2088 производятся по техническим условиям ТУ 4211-004-12296299-2014 отвечают требованиям: ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия». ГОСТ 8.585-2001 «Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования». ГОСТ 8.338-2002 «Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки».

Термоэлектрические преобразователи являются средством измерения (СИ) и введены в Госреестр СИ РФ под №15635-09. Межповерочный интервал: 2 года.

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические (далее – термопреобразователи) предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред, сыпучих веществ, а также поверхностей твердых тел.

Термопреобразователи выпускаются в следующих исполнениях:

1. общепромышленном (без дополнительного обозначения);
2. повышенной надежности для эксплуатации на атомных электростанциях (далее АЭС) и других объектах атомной промышленности (обозначение «АС»);
3. взрывозащищенном с видом защиты “взрывонепроницаемая оболочка” (обозначение «Ex»);
4. вибропрочном исполнении (обозначение В, группы исполнений F2, F3 и G2).

Принцип действия термопары основан на эффекте Зеебека (термоэлектрический эффект). Если составить цепь из двух различных проводников, соединив их между собой концами, причем температуру одного места соединения сделать отличной от температуры другого, то в цепи потечет ток под действием термоЭДС. Проводники, составляющие термопару, называют термоэлектродами, а места их соединения спаями. Величина термоЭДС зависит от материалов термоэлектродов и температур горячего и холодного спая. Наибольшее распространение получили термопары градуировки ХА, в европейской системе обозначений - (K) и ХК (L). Термопары ХА (хромель-алюмелевые) имеют диапазон от 0 до 1300°С. Термопары ХК (хромель-копелевые) имеют диапазон измерения от 0 до 800 °С.

Указанные максимальные температуры не являются предельными, но при их превышении сокращается срок службы термопары. Преобразователь термоэлектрический состоит из ЧЭ и защитной арматуры в виде стальной трубы. ЧЭ представляет собой два термоэлектрода, изготовленных из разнородных сплавов по ГОСТ 1790-77: хромель и алюмель для ТХАс-2088, хромель и копель для ТХКс-2088, соединенных между собой на одном конце, который называется горячим спаем, и изолированные друг от друга минеральной изоляции. Защитная арматура выполнена из жаропрочных марок стали или из неметаллического материала высокой температурой стойкости: керамики, корунда и т.п. Термопреобразователи могут изготавливаться с изолированным или неизолированным горячим спаем, то есть иметь контакт с защитной арматурой. Свободные концы термоэлектродов выведены на контактную колодку, расположенную в головке термопреобразователя. В корпусе головки имеется кабельный ввод для подсоединения внешних цепей. Для подключения термопар ко входам вторичных приборов или контроллерам применяют специальный компенсационный провод. Необходимость применения компенсационных проводов связана с тем, что головка термопары с клеммами может располагаться в рабочей зоне с повышенной температурой. Вместо исполнений с клеммной головкой могут быть изготовлены модификации с компенсационным проводом.

Номинальные статистические характеристики термопар приведены в ГОСТ Р 8 585-2001.

Кабельная термопара представляет собой гибкую металлическую трубку с размещёнными внутри нее одной или двумя парами термоэлектродов, расположенными параллельно друг другу. Пространство вокруг термоэлектродов заполнено уплотненной мелкодисперсной минеральной изоляцией. Термоэлектроды кабельной термопары со стороны рабочего торца сварены между собой, образуя рабочий спай внутри стальной оболочки. Рабочий торец заглушен приваренной стальной пробкой. Свободные концы термоэлектродов подключаются к клеммам головки термопреобразователя или компенсационным проводам. Высокая плотность изоляции кабельной термопары позволяет навивать её на цилиндр радиусом, равным пятикратному диаметру кабеля, без изменения технических характеристик термопары. Например, термопару диаметром 3 мм можно навить на трубу диаметром 30 мм. При этом не происходит замыкания электродов между собой или с оболочкой.

Технические характеристики

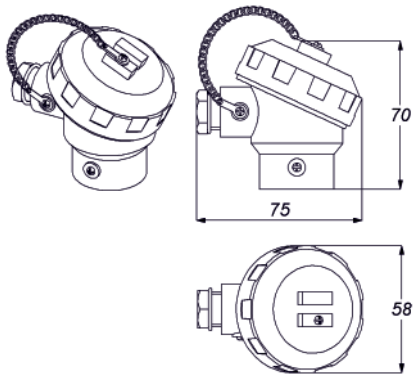
Классы допуска по ГОСТ 6616-94 и отклонение от НСХ в зависимости от класса допуска

Тип датчика	Обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемых отклонений от НСХ, °С
ТХКс-2088	ХК (L)	2	от - 40 до 600	±2,5 при температуре от - 40 до 300°С
				±0,0075·t при температуре от 300 до 600°С
ТХАс-2088	ХА (К)	1	от - 40 до 1300	±1,5 при температуре от - 40 до 300°С
				±0,004·t при температуре от 300 до 1300°С
		2		±2,5 при температуре от - 40 до 300°С
				±0,0075·t при температуре от 300 до 1300°С

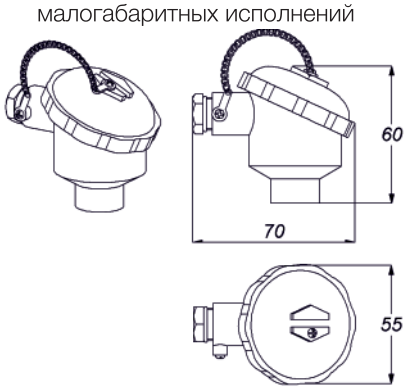
Электрическое сопротивление изоляции 100 – при температуре +(25±10) °С и относительной влажности не более 80 %;
Степень защиты от воздействия воды и пыли ГОСТ 14254-2015: P00, IP20, IP54, IP65, IP68, в зависимости от конструктивного исполнения;
По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации по ГОСТ Р 52931-2008: соответствуют группе Д2.
По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации по ГОСТ Р 52931-2008: соответствуют группам исполнения N3, V3, V5;
Вибропрочные и вибропрочные сейсмостойкие соответствуют группам исполнений F2, F3 и G2.
Межповерочный интервал: 2 года
Средняя наработка на отказ — не менее 150000 часов; средний срок службы — не менее 15 лет.

2.2 Типы клеммных головок

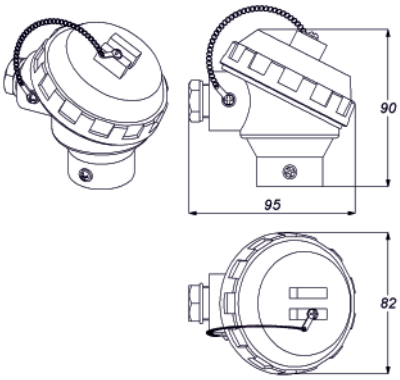
Тип АЛ1, сплав алюминия



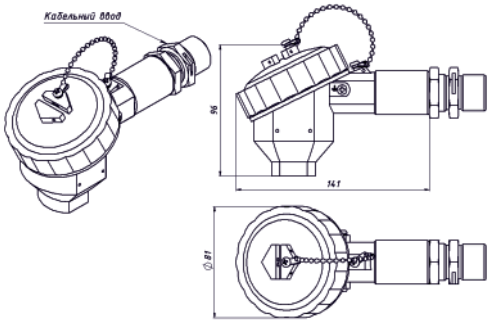
Тип АЛ2, сплав алюминия
для
малогабаритных исполнений



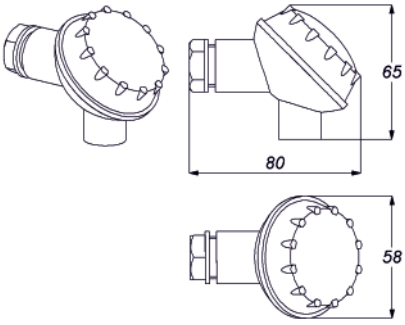
Тип АЛ3, сплав алюминия



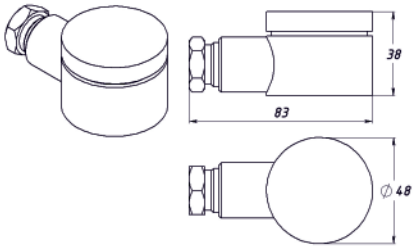
Тип Ex, сплав алюминия



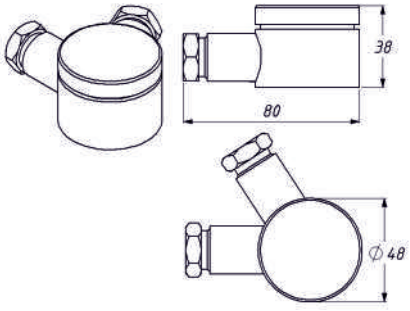
Тип АГ, стеклонаполненный полиамид
В головку возможна установка
нормирующего преобразователя
(вых. сигнал 4-20мА)



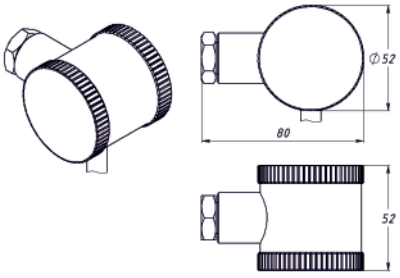
Тип СН, сталь 12Х18Н10Т
для применения в химически
агрессивных средах
Тип СН2, с двумя вводами



Тип СН2, сталь 12Х18Н10Т

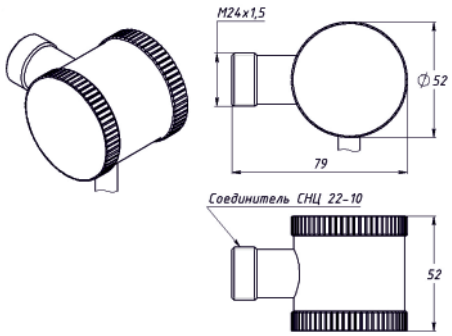


Тип СН3, сталь 12Х18Н10Т

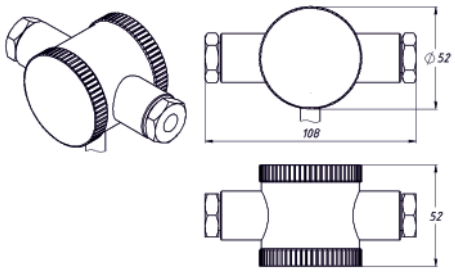


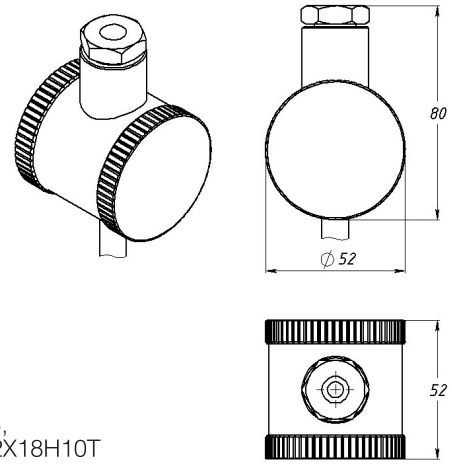
Типы клеммных головок

Тип СН3Р, сталь 12Х18Н10Т

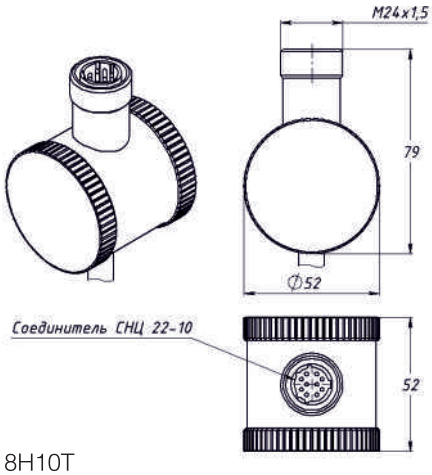


Тип СН4, сталь 12Х18Н10Т



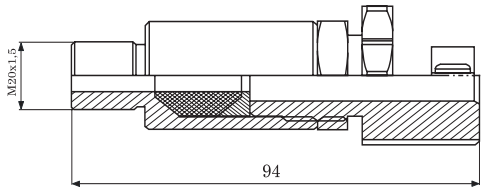
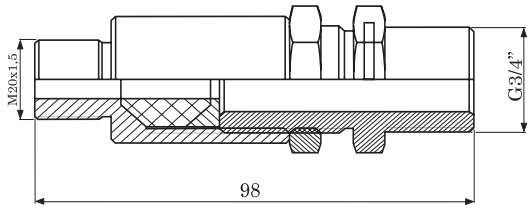
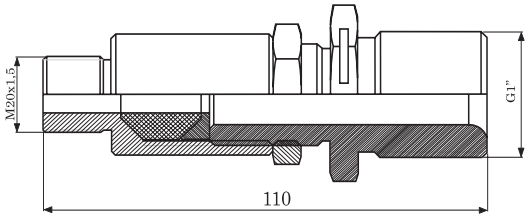


Тип СН5,
сталь 12Х18Н10Т



Тип СН5Р,
сталь 12Х18Н10Т

Типы кабельного ввода

Обозначение	Описание	Рисунок
КМЧ	Для бронированного кабеля	
	Для трубного монтажа электрической соединительной линии с трубной резьбой G3/4"	
	Для трубного монтажа электрической соединительной линии с трубной резьбой G1"	

СЕНСОРИКА™

Карта заказа

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

№ поля	Описание	Код	Расшифровка	Примечание
1	Тип термопреобразователя	ТХАс-2088 ТХКс-2088		
2	Исполнение	без обозначения	Общепромышленное исполнение	допускается объединение обозначений. Например: ТХАс-2088-АС(3Н)/Ex
		АС(КБ) АС-КБ	повышенной надежности для эксплуатации на АЭС КБ - классификационное обозначение согласно НП-001-15	
		Ex	Взрывозащищенное исполнение	
3	Конструктивное исполнение	Согласно НД		
4	Диапазон измеряемых температур	Согласно НД		
5	Количество чувствительных элементов	без обозначения или 1ЧЭ	один ЧЭ	
		nЧЭ	n - количество ЧЭ	
6	Класс допуска	1 2	- для чувствительных элементов K (XA) класса допуска 1: ± 1,5 °С - при температурах от минус 40 до 375 °С; ± 0,004 * /t/ °С - при температурах от 375 до 1300°С; - для чувствительных элементов K (XA) класса допуска 2: ± 2,5 °С - при температурах от минус 40 до 333 °С; ± 0,0075 * /t/ °С - при температурах от 333 до 1300 °С; - для чувствительных элементов L (XK) класса допуска 2: ± 2,5 °С - при температурах от минус 40 до 300 °С; ± 0,0075 * /t/ °С - при температурах от 300 до 600°С	по ГОСТ 6616-94
7	Тип измерительного спая	И или ИГС	изолированный рабочий спай	
		Н или НГС	неизолированный рабочий спай	
8	Диаметр/ширина защитной арматуры	Согласно НД		
9	Длина монтажной части	Согласно НД		
10	Длина наружной части	Согласно НД		
11	Способ крепления	Согласно НД		
12	Материал защитной арматуры	без обозначения	В зависимости от верхнего предела диапазона измерения	600°С - 12Х18Н10Т 800°С - 12Х18Н10Т 900°С - 08Х20Н14С2 1000°С -12Х25Т 1300 °С - ХН45Ю
		марка материала		
13	Тип клеммной головки, удлинительного провода	Согласно НД		
14	Климатическое исполнение	без обозначения	УХЛ4	
		обозначение по ГОСТ 15150-69		

2.2.1 Модификации 01, 02, 03, 04, 05

Предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред, не разрушающих материал защитного чехла, сыпучих материалов.
Могут применяться в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, и в частности, на атомных электростанциях для температурного контроля технологического оборудования, в том числе, находящегося в герметичной зоне и в зоне контролируемого доступа, при всех возможных режимах эксплуатации.

Исполнения



Тип ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Количество чувствительных элементов	Степень защиты от пыли и воды
ТХКс-2088	-40 600	ХК (L)	2	1, 2	IP65
ТХАс-2088	-40...800 -40...900 -40 ...1000	ХА (K)	1, 2	1, 2	IP65
Примечание: возможно изготовление термоэлектрических преобразователей с другими метрологическими характеристиками					



Рисунок 01 – Возможна установка передвижного штуцера

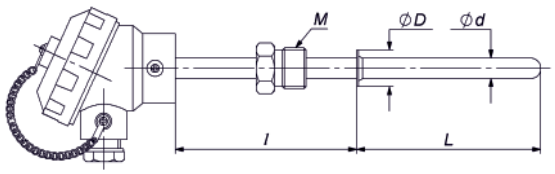


Рисунок 02 – С подвижным штуцером

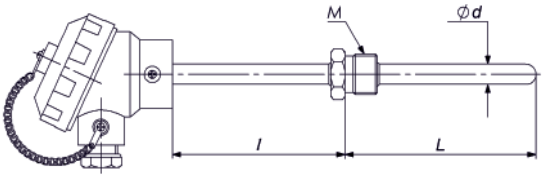


Рисунок 03 – С приваренным неподвижным штуцером

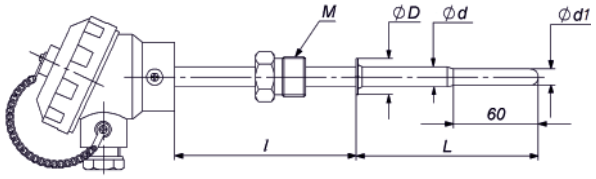


Рисунок 04 – С подвижным штуцером, с узким концом

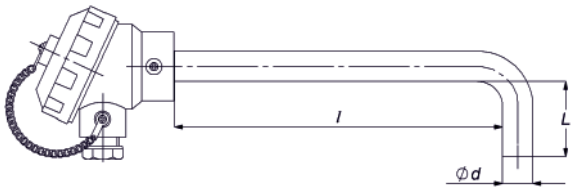


Рисунок 05 – С не подвижным штуцером

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Показатель тепловой инерции, с		Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм	Тип клеммной головки
		Н	И					
01	6	8	10	0,4	-	60...1000	-	АЛ1, АЛ2, АЛ3, АГ, СН
	8		30			60...1600		
	10		40			60...3150		АЛ3
	16							
	20							
02 03	6	8	10	4	M16x1,5/14 M20x1,5 / 18 M27x2 / 24 M33x2 / 27	60...1000	60…500	АЛ1, АЛ2, АЛ3, АГ, СН
	8		30	5		60...1600		
	10		40	6,3		60...3150		
04	10 / 6	8	10	6,3		60...1000		
	10 / 8	8	30	6,3		60...1600		
05	20	8	180	0,4	-	60...400	60, 120	АЛ3

Пример обозначения при заказе

Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 01, с диапазоном измерения от минус 40 до 800 °С, с одним чувствительным элементом, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2; изолированный измерительный спай; с защитной арматурой диаметром d = 8 мм, с длиной монтажной части L = 400 мм, с клеммной головкой из сплава алюминия АЛ1, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТХАс-2088 –01 – -40 .. 800 °С – 2 –И – 8 мм – 400 мм - АЛ1 – ТУ 4211-004-12296299-2014»

Преобразователь термоэлектрический ТХКс-2088, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 04, с диапазоном измерения от минус 40 °С до 600 °С, с одним чувствительным элементом, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2, неизолированный измерительный спай; с защитной арматурой диаметром d/d1 = 10/8 мм, с длиной монтажной части
L = 200 мм, с длиной наружной части l = 120 мм со штуцером с резьбой М20х1,5, с клеммной головкой из полиамида АГ, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТХКс-2088 – 04 – -40 .. 600 °С – 2 – Н – 10/8 мм – 200 мм - 120 мм – штуцер М20х1,5 –АГ – ТУ 4211-004-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 39.

2.2.2 Модификации 06, 07, 08

Предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред, не разрушающих материал защитного чехла, сыпучих материалов. Могут применяться в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, и в частности, на атомных электростанциях для температурного контроля технологического оборудования, в том числе, находящегося в герметичной зоне и в зоне контролируемого доступа, при всех возможных режимах эксплуатации.

Исполнения



Тип ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Количество чувствительных элементов	Степень защиты от пыли и воды
ТХКс-2088	-40…600	ХК (L)	2	1	IP65
ТХАс-2088	-40…800	ХА (К)	1, 2	1	IP65
Примечание: возможно изготовление термоэлектрических преобразователей с другими метрологическими характеристиками					

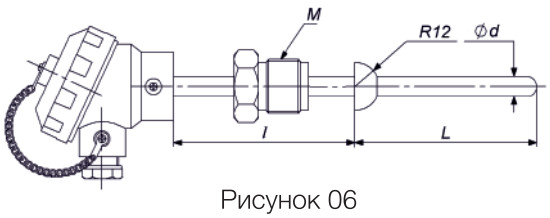


Рисунок 06

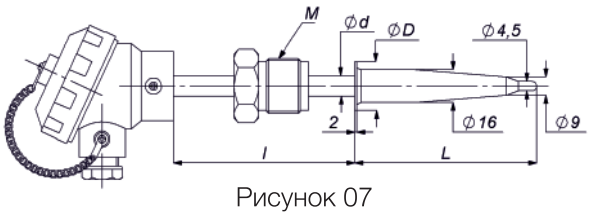


Рисунок 07

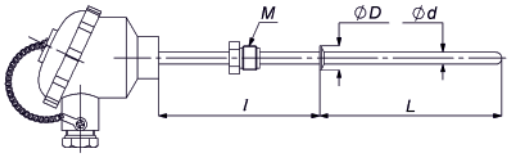


Рисунок 08 – Малоинерционное исполнение

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Показатель тепловой инерции, с		Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм	Тип клеммной головки
		И	Н					
06	10	40	8	2,5	М27х2 / 24	60…3150	60, 120	АЛ1, АЛ3, АГ, СН
07	10	40	5	32	М27х2 / 24	60…320	60, 120	АЛ1, АЛ3, АГ, СН
08	6	10	8	2,5	М12х1,5 / 10	60…1000	36	АЛ2

Пример обозначения при заказе

Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 06, с диапазоном измерения от минус 40 до 800 °С, с одним чувствительным элементом, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2; изолированный измерительный спай; с защитной арматурой диаметром d = 10 мм, с длиной монтажной части L = 400 мм, с клеммной головкой из сплава алюминия АЛ1, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТХАс-2088 –06 – -40 .. 800 °С – 2 –И – 10 мм – 400 мм - АЛ1 – ТУ 4211-004-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;

полная карта заказа представлена на странице 39.

2.2.3 Модификации 09, 10

Предназначены для измерения измерения температуры корпусов и головок червячных прессов (переработки пластических масс и резиновых смесей) и твердых тел, а также жидких и газообразных сред в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, в том числе, на атомных электростанциях.

Исполнения



Тип ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Количество чувствительных элементов	Степень защиты от пыли и воды
ТХКс-2088	-40…600	ХК (L)	2	1, 2	IP65
ТХАс-2088	-40…800	ХА (К)	1, 2	1, 2	IP65
Примечание: возможно изготовление термоэлектрических преобразователей с другими метрологическими характеристиками					

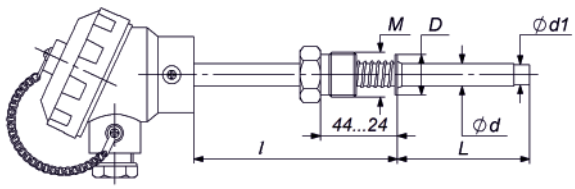


Рисунок 09

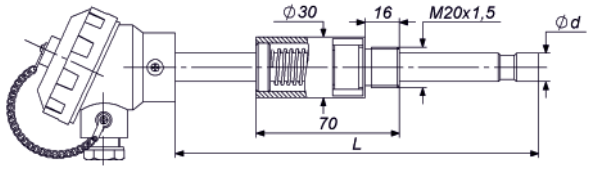


Рисунок 10

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Показатель тепловой инерции, с		Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм	Тип клеммной головки
		И	Н					
09	10 / 8,5	40	8	6,3	М20х1,5 / 18 М27х2 / 24 М33х2 / 30	60…3150	60, 120	АЛ1, АЛ3, АГ, СН
10	14	60	10	6,3	М20х1,5	100…800	-	АЛ3

Пример обозначения при заказе

Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 09, с диапазоном измерения от минус 40 до 800 °С, с одним чувствительным элементом, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2; изолированный измерительный спай; с защитной арматурой диаметром d / d1 = 10 / 8,5 мм, с длиной монтажной части L = 200 мм, с длиной наружной части 120 мм, с клеммной головкой из сплава алюминия АЛ1, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТХАс-2088 –09 – -40 .. 800 °С – 2 –И – 10 / 8,5 мм – 200 мм – 120 мм - АЛ1 – ТУ 4211-004-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 39.

2.2.4 Модификации 11, 12

Исполнения

Exia B Ex

Предназначены для измерения температуры в газотурбинных и паротурбинных установках на объектах теплоэнергетики.

Тип ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Количество чувствительных элементов	Степень защиты от пыли и воды
ТХКс-2088	-40…600	ХК (L)	2	1	IP65
ТХАс-2088	-40…800 -40…900	ХА (К)	1, 2	1	IP65
Примечание: возможно изготовление термоэлектрических преобразователей с другими метрологическими характеристиками					

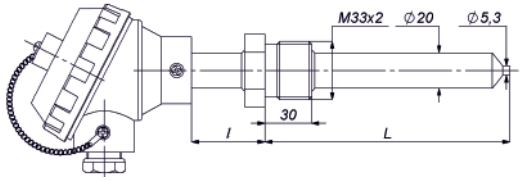


Рисунок 11 - Для измерения температуры в газотурбинных и паротурбинных установках на объектах теплоэнергетики

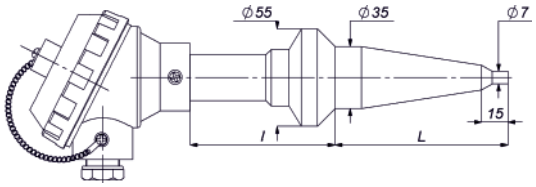


Рисунок 12 - Для измерения температуры в газотурбинных и паротурбинных установках на объектах теплоэнергетики, циклически меняющихся температур

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Показатель тепловой инерции, с		Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм	Тип клеммной головки
		И	Н					
11	20 / 5,3	-	3	10	М33х2	60…800	60, 120	АЛ3
12	35 / 7	15	8	80	-	60…250	60, 120	АЛ3

Пример обозначения при заказе

Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 11, с диапазоном измерения от минус 40 до 800 °С, с одним чувствительным элементом, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2; неизолированный измерительный спай; с защитной арматурой диаметром d / d1 = 20 / 5,3 мм, с длиной монтажной части L = 800 мм, с длиной наружной части 120 мм, с клеммной головкой из сплава алюминия АЛ3, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТХАс-2088 – 11 – -40 .. 800 °С – 2 –Н – 20 / 5,3 мм – 800 мм – 120 мм – АЛ3 – ТУ 4211-004-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 39.

2.2.5 Модификации 13, 14

Исполнения

Exia B Ex

Предназначены для измерения температуры продуктов сгорания природного газа, а также на агрегатах компрессорных станций магистральных газопроводов.

Тип ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Количество чувствительных элементов	Степень защиты от пыли и воды
ТХКс-2088	-40…600	ХК (L)	2	1	IP65
ТХАс-2088	-40…800 -40…900 -40…1000	ХА (K)	1, 2	1	IP65
Примечание: возможно изготовление термоэлектрических преобразователей с другими метрологическими характеристиками					

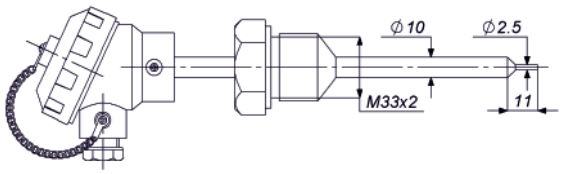


Рисунок 13

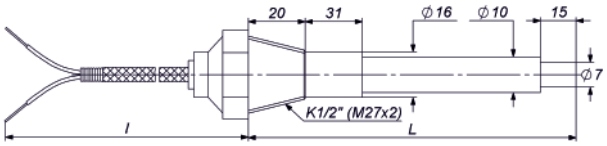


Рисунок 14

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Показатель тепловой инерции, с		Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм	Тип клеммной головки
		И	Н					
13	10 / 2,5	-	1	4	М33х2	60…3150	60, 120	АЛ1, АЛ3, АГ, СН
14	10 / 7	-	3	4	М27х2 К1/2	60…3150	60…5000	-

Пример обозначения при заказе

Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 13, с диапазоном измерения от минус 40 до 800 °С, с одним чувствительным элементом, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2; неизолированный измерительный спай; с защитной арматурой диаметром d / d1 = 10 / 2,5 мм, с длиной монтажной части L = 500 мм, с длиной наружной части 120 мм, с клеммной головкой из сплава алюминия АЛ3, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТХАс-2088 – 13 – -40 .. 800 °С – 2 – И – 10 / 2,5 мм – 500 мм – 120 мм – АЛ3 – ТУ 4211-004-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 39.

2.2.6 Модификация 15

Предназначены для измерения температуры корпуса и головки червячного пресса для переработки пластмасс и резиновых смесей, жидких газообразных и твердых тел. Могут применяться в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, и в частности, на атомных электростанциях для температурного контроля технологического оборудования машзалов АЭС, для измерения температуры подшипников различных двигателей

Исполнения



Тип ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Количество чувствительных элементов	Степень защиты от пыли и воды
ТХКс-2088	-40…400	ХК (L)	2	1	IP20
ТХАс-2088	-40…600	ХА (K)	1, 2	1	IP20
Примечание: возможно изготовление термоэлектрических преобразователей с другими метрологическими характеристиками					

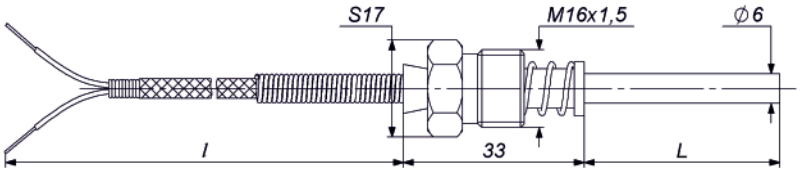


Рисунок 15

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Показатель тепловой инерции, с		Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм
		И	Н				
15	6	10	5	4	M16x1,5 / 14	60…250	60…5000

Пример обозначения при заказе

Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 15, с диапазоном измерения от минус 40 °С до 600 °С, с одним чувствительным элементом, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2; изолированный измерительный спай; с защитной арматурой диаметром d = 6 мм, с длиной монтажной части L = 60 мм, с длиной наружной части 1000 мм, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТХАс-2088 – 15 – -40 .. 600 °С – 2 – И – 6 мм – 60 мм – 1000 мм – ТУ 4211-004-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 39.

2.2.7 Модификация 16

Предназначены для измерения температуры пищевых продуктов.

Исполнения



Тип ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Количество чувствительных элементов	Степень защиты от пыли и воды
ТХКс-2088	-40…300	ХК (L)	2	1	IP20
ТХАс-2088	-40…300	ХА (K)	1, 2	1	IP20

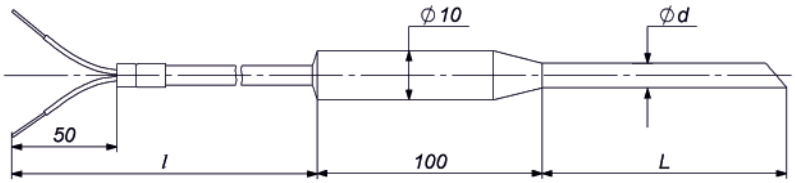


Рисунок 16

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Показатель тепловой инерции, с		Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм
		И	Н				
16	4 6	10	5	0,4	-	60…500	60…5000

Пример обозначения при заказе

Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 16, с диапазоном измерения от минус 40 °С до 300 °С, с одним чувствительным элементом, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2; изолированный измерительный спай; с защитной арматурой диаметром d = 6 мм, с длиной монтажной части L = 100мм, с длиной наружной части 1000 мм, климатическое исполнение УХЛ4:

«ТХАс-2088 – 16 – -40 .. 300 °С – 2 – И – 6 мм – 100 мм – 1000 мм – ТУ 4211-004-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 39.

2.2.8 Модификации 17, 18

Предназначены для измерения температуры в атмосфере чистого воздуха и газообразных химически неагрессивных сред в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, и в частности, на атомных электростанциях.

Исполнения

Тип ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Количество чувствительных элементов	Степень защиты от пыли и воды
ТХКс-2088	-40…600	ХК (L)	2	1	IP00
ТХАс-2088	-40…1300	ХА (К)	1, 2	1	IP00
Примечание: возможно изготовление термоэлектрических преобразователей с другими метрологическими характеристиками					

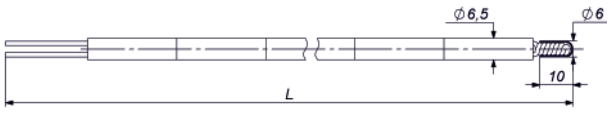


Рисунок 17 - Диаметр термоэлектродов 1,2 мм
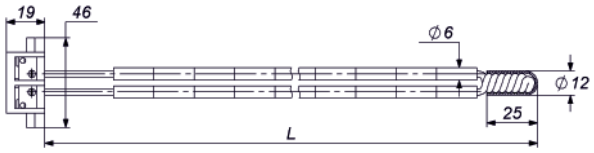


Рисунок 18 - Диаметр термоэлектродов 3,2 мм

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Показатель тепловой инерции, с		Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм
		И	Н				
17	6	20	3	-	-	320…20000	-
18	12	40	5	-	-	320…3150	-

Пример обозначения при заказе

Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 17, с диапазоном измерения от минус 40 °С до 1000 °С, с одним чувствительным элементом, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2; изолированный измерительный спай; с защитной арматурой диаметром d = 6 мм, с длиной монтажной части L = 3000 мм:

«ТХАс-2088 – 17 – -40 .. 1000 °С – 2 – И – 6 мм – 3000 мм– ТУ 4211-004-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 39.

2.2.9 Модификация 19

Предназначены для измерения температуры твердых тел в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, и в частности, на атомных электростанциях.

Исполнения

Тип ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Количество чувствительных элементов	Степень защиты от пыли и воды
ТХКс-2088	-40…400	ХК (L)	2	1	IP20
ТХАс-2088	-40…600	ХА (К)	1, 2	1	IP20
Примечание: возможно изготовление термоэлектрических преобразователей с другими метрологическими характеристиками					

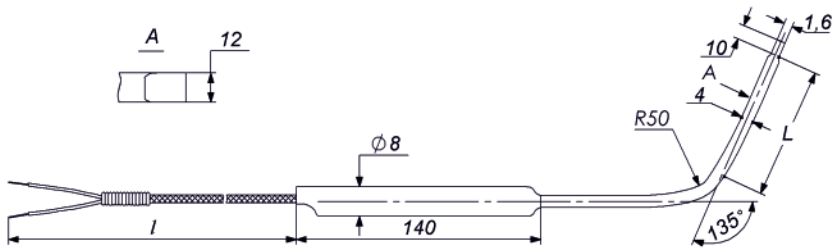


Рисунок 19

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Показатель тепловой инерции, с		Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части, мм	Длина наружной части, мм
		И	Н				
19	-	-	20	0,1	-	60…400	60…5000

Пример обозначения при заказе

Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 19, с диапазоном измерения от минус 40 °С до 600 °С, с одним чувствительным элементом, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2; неизолированный измерительный спай; с длиной монтажной части L = 100 мм, с длиной наружной части 1000 мм:

«ТХАс-2088 – 19 – -40 .. 600 °С – 2 – Н – 100 мм – 1000 мм – ТУ 4211-004-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 39.

2.2.10 Модификации 20, 21

Многозонные датчики из термопарного кабеля с минеральной изоляцией предназначенные для измерения температуры печей, реакторов, установок каталитического риформинга и гидроочистки нефтепродуктов. Могут применяться в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, и в частности, на атомных электростанциях.

Исполнения

Exia

Тип ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Количество чувствительных элементов	Степень защиты от пыли и воды
ТХКс-2088	-40…600	ХК (L)	2	1	IP20
ТХАс-2088	-40…800 -40…900 -40…1000	ХА (K)	1, 2	1	IP20
Примечание: возможно изготовление термоэлектрических преобразователей с другими метрологическими характеристиками					

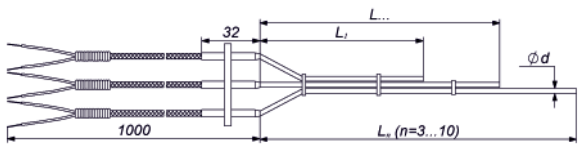


Рисунок 20

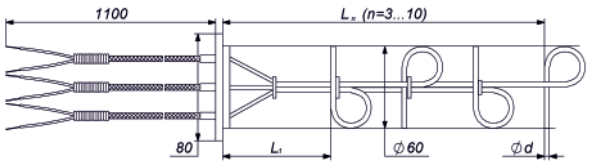


Рисунок 21

Модификация	Диаметр термопарного кабеля d, мм	Показатель тепловой инерции, с		Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части L, мм	Длина наружной части, мм
		И	Н				
20 21	3	3	1,5	0,1	-	60…1000	60…5000
	4	5	2				-
	5	8	3				

Пример обозначения при заказе

Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 20, с диапазоном измерения от минус 40 °С до 800 °С; из четырех отрезков термопарного кабеля КТМС с одним чувствительным элементом, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2; изолированный измерительный спай; кабель диаметром d = 3 мм, с длинами монтажной части L1 / L2 / L3 / L4 = 1000 / 2000 / 3000 / 4000 мм с длиной наружной части L = 1000 мм:

«ТХАс-2088 – 20 – -40 .. 800 °С – 2 – И – 3 мм – 1000/2000/3000/4000 мм – 1000 мм – ТУ 4211-004-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 39.

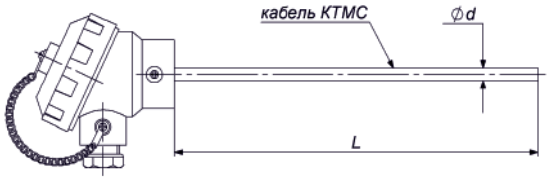
2.2.11 Модификации 22, 23

Изготавливаются из термопарного кабеля с минеральной изоляцией. Предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред, не разрушающих материал защитного чехла. Могут применяться в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, и в частности, на атомных электростанциях

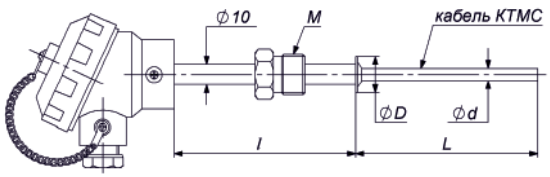
Исполнения



Тип ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Количество чувствительных элементов	Степень защиты от пыли и воды
ТХКс-2088	-40…600	ХК (L)	2	1, 2	IP65
ТХАс-2088	-40…800 -40…900 -40…1000	ХА (K)	1, 2	1, 2	IP65
Примечание: возможно изготовление термоэлектрических преобразователей с другими метрологическими характеристиками					



ТХКс/ТХАс-2088 рис.22



ТХКс/ТХАс-2088 рис.23

Модификация	Диаметр термопарного кабеля d, мм	Показатель тепловой инерции, с		Условное давление, МПа	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Длина монтажной части L, мм	Длина наружной части, мм	Тип клеммной головки
		И	Н					
22	3	3	1,5	0,1	-	60…10000	-	АЛ1, АЛ2, АГ, СН
	4	5	2					
	5	8	3					
	6	8,8	3,3					
23	3	3	1,5	4	M20x1,5 / 18 M27x2 / 24 M33x2 / 30		120	
	4	5	2					
	5	8	3					
	6	8,8	3,3					

Пример обозначения при заказе

Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 22, с диапазоном измерения от минус 40 °С до 800 °С; из термопарного кабеля КТМС с одним чувствительным элементом диаметром 6 мм, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2;

«ТХАс-2088 – 22 – -40 .. 800 °С – 2 – И – 6 мм – 1000 мм – ТУ 4211-004-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 39.

2.2.12 Модификация 25

Предназначены для измерения температуры в камере смешения резиносмесителя, поверхности твердых тел. Могут применяться в химической, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности, и в частности, на атомных электростанциях для измерения температуры подшипников различных двигателей

Исполнения



Тип ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Количество чувствительных элементов	Степень защиты от пыли и воды
ТХКс-2088	-40…200	ХК (L)	2	1	IP20
ТХАс-2088	-40…200	ХА (К)	1, 2	1	IP20
Примечание: возможно изготовление термоэлектрических преобразователей с другими метрологическими характеристиками					

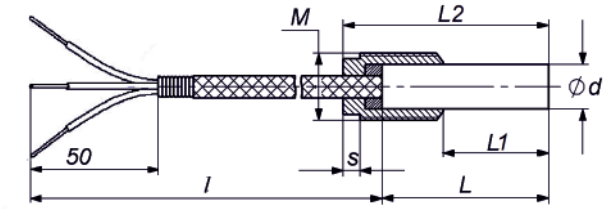


Рисунок 25.

Модификация	Диаметр защитной арматуры d / d1, мм	Показатель тепловой инерции, с		Условное давление, МПа	Тип крепления / Размер S под ключ M / S	Длина монтажной части, мм L / L1 / L2	Длина наружной части, мм
		изолированный рабочий спай	неизолированный рабочий спай				
25	5	6	2,5	0,2	M8x1 / 3,5	25 / 13 / 31	60…10000
	8	6	2,5	0,2	M12x1,5 / 3,5	30 / 21 / 39	

Пример обозначения при заказе

Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 25, с диапазоном измерения от минус 40 °С до 200 °С, с одним чувствительным элементом, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2; изолированный измерительный спай; с диаметром монтажной части 8 мм; с длиной монтажной части L = 30 мм, с длиной наружной части 1000 мм, со штуцером с резьбой М12х1,5:

«ТХАс-2088 – 25 – -40 .. 200 °С – 2 – И – 8 мм – 30 мм – 1000 мм – М12х1,5 – ТУ 4211-004-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 39.

2.2.13 Модификации 26, 27

Исполнения

Exia B

Изготавливаются из термопарного кабеля с минеральной изоляцией. Предназначены для измерения температуры газообразных, жидких, сыпучих сред. Датчики могут применяться в промышленности, энергетике и, в частности, на атомных электростанциях для температурного контроля технологического оборудования, в том числе, находящегося в герметичной зоне и в зоне контролируемого доступа при всех возможных режимах эксплуатации.

Тип ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Количество чувствительных элементов	Степень защиты от пыли и воды
ТХКс-2088	-40…600	ХК (L)	2	1	IP20
ТХАс-2088	-40…1300	ХА (K)	1, 2	1	IP20
Примечание: возможно изготовление термоэлектрических преобразователей с другими метрологическими характеристиками					

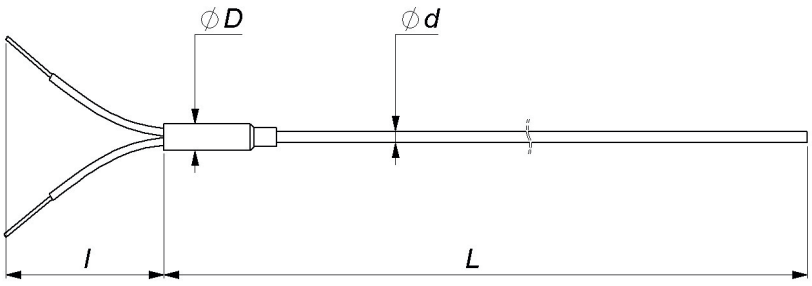


Рисунок 26

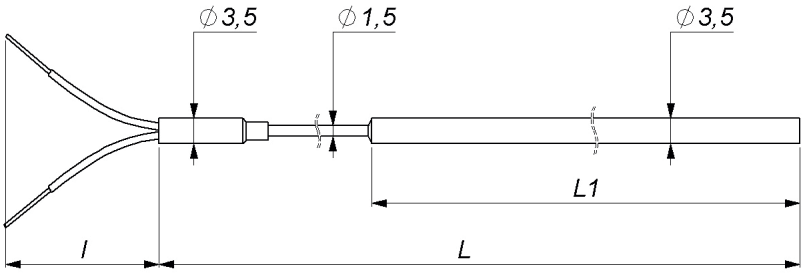


Рисунок 27 - С защитным чехлом из нержавеющей стали, плотно напрессованным на кабель 1,5 мм

Модификация	Диаметр монтажной части / Диаметр втулки / Длина втулки d, мм / D, мм	Показатель тепловой инерции, с		Условное давление, МПа	Длина монтажной части, мм L, мм	Длина наружной части, мм
		И	Н			
26	1,5 / 3,5	3	1,5	6,3	60…10000	60…10000
	3 / 6	5	2			
	4 / 6	8	3			
	5 / 8					
	6 / 8					
27	1,5 / 3,5	5	2	25	60…10000	60…10000

Пример обозначения при заказе

Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088, в общепромышленном исполнении, конструктивное исполнение по рисунку 26, с диапазоном измерения от минус 40 °С до 800 °С, из термопарного кабеля КТМС диаметром 1,5 мм с одним чувствительным элементом, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2; неизолированный измерительный спай; с длиной монтажной части L = 10000 мм, с длиной наружной части 150 мм:

«ТХАс-2088 – 26 – -40 ..800 °С – 2 – Н – 1,5 мм – 10000 мм – 150 мм – ТУ 4211-004-12296299-2014»

Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088, в исполнении для АЭС, класс безопасности 3Н, конструктивное исполнение по рисунку 27, с диапазоном измерения от минус 40 °С до 1300 °С, из термопарного кабеля КТМС диаметром 1,5 мм с одним чувствительным элементом, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2; неизолированный измерительный спай; диаметр монтажной части 3,5 мм; с длиной монтажной части L = 10000 мм, с длиной наружной части 150 мм:

«ТХАс-2088 – АС(3Н) – 27 -40...1300°С – 2 – Н – 3,5 мм – 1000 мм – 150 мм – ТУ 4211-004-12296299-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 39.

2.2.14 Модификации 28, 29, 30, 31

Изготавливаются из термопарного кабеля с минеральной изоляцией. Предназначены для непрерывного измерения температуры твёрдых тел, а также сыпучих, жидких и газообразных сред. Датчики могут применяться в промышленности, энергетике и, в частности, на атомных электростанциях для температурного контроля технологического оборудования, в том числе, находящегося в герметичной зоне и в зоне контролируемого доступа при всех возможных режимах эксплуатации.

Исполнения



Тип ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	НСХ	Класс допуска	Количество чувствительных элементов	Степень защиты от пыли и воды
ТХКс-2088	-40…600	ХК (L)	2	1	IP65
ТХАс-2088	-40…1300	ХА (К)	1, 2	1	IP65
Примечание: возможно изготовление термоэлектрических преобразователей с другими метрологическими характеристиками					

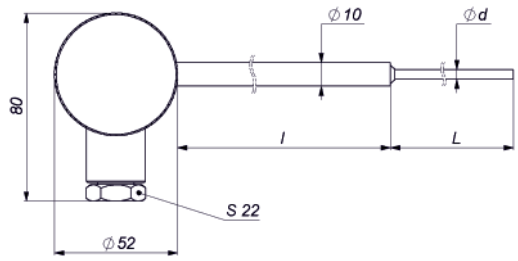


Рисунок 28 – Возможна установка передвижного штуцера

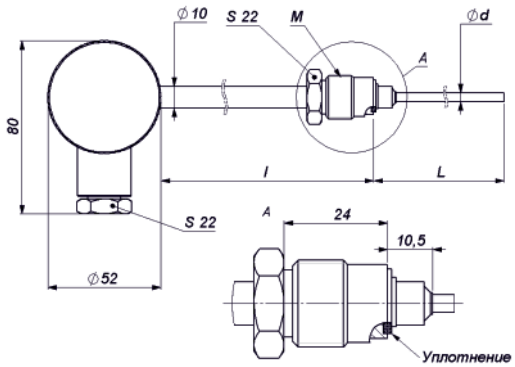


Рисунок 29 – С подвижным штуцером

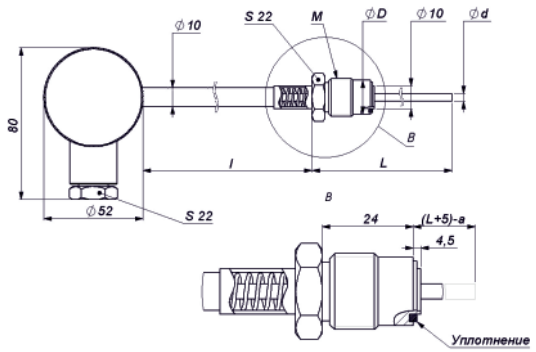


Рисунок 30

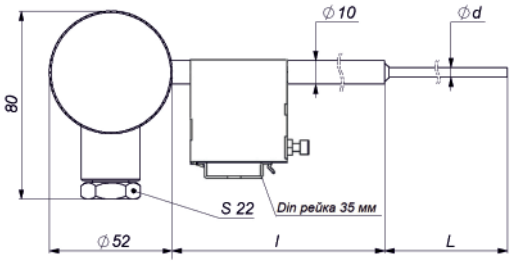


Рисунок 31 – С креплением на din-рейку

Модификация	Диаметр монтажной части	Показатель тепловой инерции, с		Условное давление, МПа	Длина монтажной части, мм L, мм	Длина наружной части, мм	Тип крепления / Диаметр упорной шайбы M / D	Тип клеммной головки
		И	Н					
28	1,5	3	1,5	0,63	60…25000	60…1000	-	CH
	3	5	2					
	4	8	3					
	5							
	6							
29	1,5	3	1,5	0,63	60…25000	60…1000	M20x1,5 /18	CH
	3	5	2					
	4	8	3					
	5							
	6							
30	4	8	3	0,63	60…25000	60…1000	M20x1,5 /18	CH
	5							
	6							
31	1,5	3	1,5	0,63	60…25000	70	Din	CH
	3	5	2					
	4	8	3					
	5							
	6							

Пример обозначения при заказе

Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088, в исполнении для АЭС, класс безопасности 2Н, конструктивное исполнение по рисунку 28, с диапазоном измерения от минус 40 °С до 800 °С, из термопарного кабеля КТМС диаметром 4 мм с одним чувствительным элементом, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2; изолированный измерительный спай; с длиной монтажной части L = 1000 мм, с длиной наружной части 200 мм:

«ТХАс-2088 – АС(2Н) - 28 – -40 ..800 °С – 2 – И – 4 мм – 1000 мм – 200 мм – ТУ 4211-004-12296299-2014»

Преобразователь термоэлектрический ТХКс-2088, в исполнении для АЭС, класс безопасности 3Н, конструктивное исполнение по рисунку 30, с диапазоном измерения от минус 40 °С до 600 °С, из термопарного кабеля КТМС диаметром 6 мм с одним чувствительным элементом, класс допуска по ГОСТ 6616-94 - 2; изолированный измерительный спай; с длиной монтажной части L = 500 мм, с длиной наружной части 120 мм, со штуцером с резьбой М20х1,5:

«ТХАс-2088 – АС(3Н) – 30 – -40...600°С – 2 – И – 6мм – 500мм – 120мм – М20х1,5 ТУ 4211-004-122962990-2014»

Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление термопреобразователей с другими размерами;
полная карта заказа представлена на странице 39.

Преобразователи термоэлектрические с унифицированным сигналом



Назначение

В клеммные головки типа АГ и АЛ3 термодатчика может быть установлен нормирующий измерительный преобразователь, обеспечивающий непрерывное преобразование термо-ЭДС преобразователей термоэлектрических в унифицированный сигнал постоянного тока (4..20) мА. Кроме того, осуществляют компенсацию термо-ЭДС холодного спая.
Применение нормирующих преобразователей позволяет:
•Снизить влияние электромагнитных помех
•Снизить затраты на компенсационные и коммуникационные провода при больших расстояниях между первичным датчиком и вторичным прибором.
•Унифицировать сигналы, используемые в системе, а значит, упростить номенклатуру применяемых вторичных приборов
Зависимость тока от температуры линейная:

$$I_{вых} = 4 + 16 \cdot T / T_{макс},$$

где: $I_{вых}$ – значение выходного тока, мА;
T – значение температуры рабочего спая ТП, °С;
$T_{макс}$ – верхняя граница диапазона измеряемых температур, °С

Технические характеристики

Схема подключения преобразователя	Двухпроводная
Диапазон унифицированного выходного сигнала постоянного тока	(4…20) мА
Режим работы	Непрерывный, круглосуточный
Время установления рабочего режима, не более	15 мин
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного, не более	5 с
Напряжение питания	10…36 В
Потребляемая мощность, не более	1,1 Вт
Условия эксплуатации	Температура: (-40…80) °С Влажность: 95% при 35 °С

Диапазоны и погрешности преобразования

Модификация измерительного преобразователя	НСХ термодатчика	Диапазон преобразования, °С	Пределы основной погрешности, %
ПНТ	Хромель-Алюмель ХА (К)	(0..200)	±0,5
		(0..300)	±0,5
		(0..500)	±0,5 (в диапазоне (150..500)) ±1 (в диапазоне (0..150))
		(0..600)	±0,5 (в диапазоне (150..600)) ±1 (в диапазоне (0..150))
		(0..900)	±0,5 (в диапазоне (600..900)) ±1 (в диапазоне (0..600))
		(0..1000)	±0,5 (в диапазоне (500..1000)) ±1 (в диапазоне (0..500))
		(0..1200)	±1 (в диапазоне (500..1200)) ±2 (в диапазоне (0..500))
	Хромель-Копель ХК(L)	(0..400)	±0,5 (в диапазоне (200..400)) ±0,5 + (200-Т)/25 (в диапазоне (0..200))
		(0..600)	±0,25 (в диапазоне (300..600)) ±0,5 + (300-Т)/25 (в диапазоне (0..300))
		(0..800)	±0,5 (в диапазоне (300..800)) ±0,5 + (300-Т)/25 (в диапазоне (0..300))

Модификация измерительного преобразователя	НСХ термодатчика	Диапазон преобразования, °С	Пределы основной погрешности, %
ПНТ-а-Pro (с возможностью изменения НСХ и диапазона)	Хромель-Алюмель ХА (K)	(-150..+1300)	±0,1
		(-150..+600)	±0,1
		(-150..+300)	±0,1
		(0..+1300)	±0,15
		(0..+1200)	±0,1
		(0..+900)	±0,1
		(0..+600)	±0,15
		(0..+300)	±0,2
	Хромель-Копель ХК ХК (L)	(-150..+800)	±0,1
		(-150..+600)	±0,1
		(-150..+400)	±0,1
		(0..+600)	±0,1
		(0..+400)	±0,15

Пример обозначения при заказе

ТХАс-2088	//	02	//	ПНТ	//	0...900°С	//	2	//	И	//	8 мм	//	400 мм	//	120 мм	//	М20х1,5	//	АГ
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11

1. Обозначение типа датчика;2. Конструктивное исполнение;
3. Обозначение нормирующего измерительного преобразователя
4. Диапазон преобразования, °С
5. Класс допуска термодатчика
6. Тип измерительного спая (изолированный/неизолированный)
7. Диаметр защитной арматуры, мм
8. Длина монтажной части защитной арматуры, мм
9. Длина наружной части защитной арматуры, мм
10. Тип крепления
11. Тип клеммной головки

Для заметок

Установочные элементы

- Гильзы защитные
- Бобышки
- Штуцер передвижной







03

3.1 Гильзы защитные к преобразователям

Предназначены для предотвращения непосредственного воздействия контролируемой среды на термопреобразователи (термоэлектрические преобразователи и термометры сопротивления) при их монтаже на трубопроводы, сосуды под давлением или другие объекты.Гильзы защитные относятся к неремонтируемым и невосстанавливаемым изделиям. При описании технических характеристик защитных гильз используются следующие термины и определения:

Номинальное (условное) давление PN – наибольшее избыточное рабочее давление при температуры среды 20 °С, при котором обеспечивается заданный срок службы соединений трубопроводов и арматуры, имеющих определенные размеры, обоснованные расчетом на прочность при выбранных материалах и характеристиках прочности при температуре 20 °С.

Рабочее давление Pp – наибольшее избыточное давление, при котором обеспечивается заданный режим эксплуатации арматуры и деталей трубопровода.

Монтажная длина гильзы L – расстояние от поверхности фиксации датчика до внутренней поверхности дна гильзы, равная монтажной длине термопреобразователя L, устанавливаемого в гильзу.

Погружная длина гильзы U – расстояние от базовой (уплотнительной) поверхности гильзы до наружной поверхности дна гильзы.

В зависимости от условия применения, гильзы имеют разные конструктивные исполнения и материал изготовления. Гильзы изготавливаются с метрической монтажной резьбой по ГОСТ 24705, с трубной цилиндрической по ГОСТ 6357, с конической дюймовой по ГОСТ 6511 или метрической конической по ГОСТ 25224. Внутренняя присоединительная резьба по умолчанию М20х1.5, однако по требованию заказчика может быть другой. Фланцы для гильз изготавливаются с приварочными поверхностями по ГОСТ 33259 и толщинами по ГОСТ 33259.Гильзы защитные должны эксплуатироваться при давлениях и скоростях потока, указанных для конкретных модификаций гильз. Гильзы всех модификаций герметичны. Гильзы в процессе приемо-сдаточных испытаний подвергаются испытанию пробным давлением Рпр, равным полуторакратному номинальному (условному) давлению в соответствии с ТУ 4211-010-122962992014.

Изготавливаются следующие модификации защитных гильз:

- Гильзы защитные сварные Гильза-015
- Гильзы защитные цельноточёные Гильза-016
- Гильзы защитные цельноточёные Гильза-017
- Гильзы защитные фланцевые Гильза-018

3.1.1 Сводная характеристика защитных гильз

Тип гильзы	015										016			
Внешний вид														
Модификация	Штуцерные сварные защитные гильзы						Штуцерные сварные защитные гильзы для комплектов термометров сопротивления				Штуцерные цельно-точеные защитные гильзы		Вварные цельно точеные защитные гильзы	
Геометрия	Цилиндрические						Цилиндрические				Конические			
Обозначение конструктивного исполнения	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	01	02	03	04
Условное давление	16, 25	16	25				16				50			
Наружный диаметр	12; 14; 16	8; 10; 12	14/16; 10/16	16	16	16	8; 10; 12				Конус			
Присоединение к процессу	M20x1,5; M27x2; M33x2 G1/2"; G3/4"; G1"			M33x2 G1/2"			G1/2, M20x1,5, M16x1,5				G1, M33x2		-	
Присоединение к датчику	M20x1,5						Винт	M12x1,5	M12x1	M20x1,5	M20x1,5			
Материал	12Х18Н10Т (возможно изготовление из другого материала по требованию заказчика)													

Тип гильзы	017						018		
Внешний вид									
Модификация	Штуцерные сварные/цельноточеные гильзы						Фланцевые защитные гильзы		
Геометрия	Цилиндрические						Цилиндрические	Конические	
Обозначение конструктивного исполнения	01	02	03	04	05	06	01	02	03
							Исполнение фланца по ГОСТ 1281580		
							1; 2; 3; 4; 5	1; 2; 3; 4; 5; 7	
Условное давление	25	25	25	25	25	25	1,6; 2,5; 4; 6,3	1,6; 2,5; 4; 6,3; 10; 16	
Наружный диаметр	16	13/16 9/16	16	13/16 9/16	9/16	9	16; 20	22; 35	
Присоединение к процессу	M20x1,5		Ø27		M27x2		Фланец		
Присоединение к датчику	M20x1,5						M20x1,5		
Материал	12Х18Н10Т (возможно изготовление из другого материала по требованию заказчика)								

Маркировка защитных гильз содержит ее условное обозначение, заводской номер, дату изготовления. На фланцевых гильзах дополнительно наносится PN и DN фланца.

3.1.2 Гильза 015

Предназначены для защиты датчиков температуры от механического или химического воздействия рабочей среды при их установке в сосуды под давлением, трубопроводы и другие объекты, требующие дополнительной защиты датчика. Гильзы-015 изготавливаются сварными с чехлом из цельнотянутой трубы. Стандартный материал гильзы: сталь 12Х18Н10Т. Гильзы, применяемые на атомных станциях и не являющиеся частью трубопроводов (не распространяются требования НП-089-15), соответствуют классам безопасности 2, 3 и 4 в соответствии с НП-001-15.

Исполнения



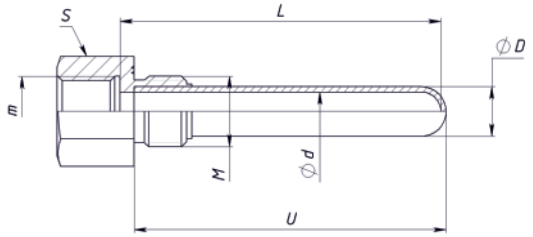


рисунок 1

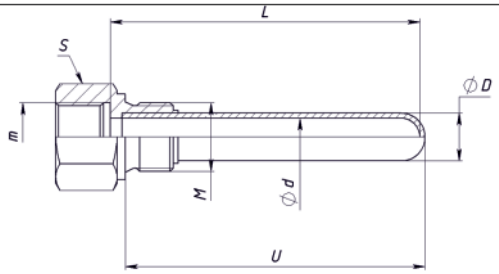


рисунок 2

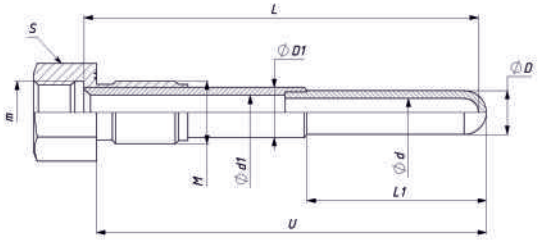


рисунок 3

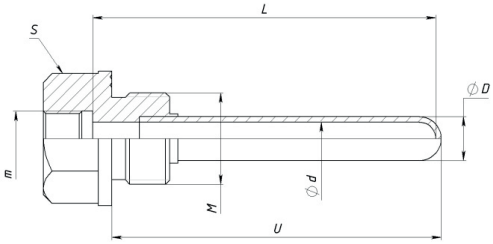


рисунок 4

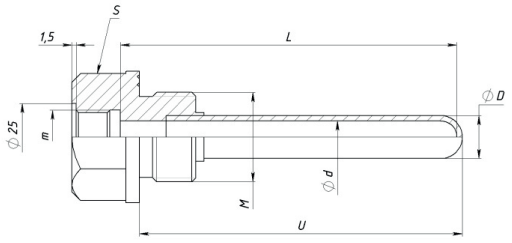


рисунок 5

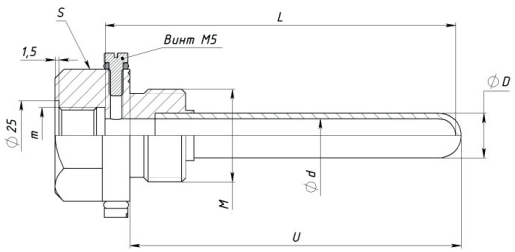


рисунок 6

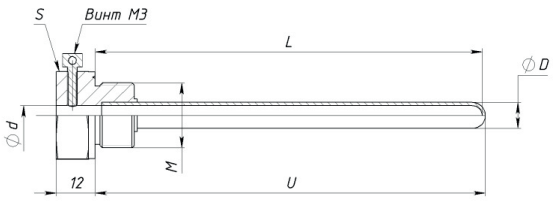


рисунок 7

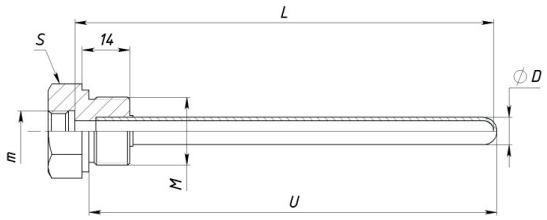


рисунок 8

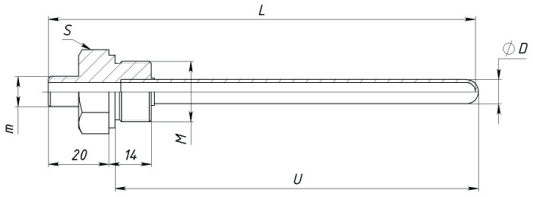


рисунок 9

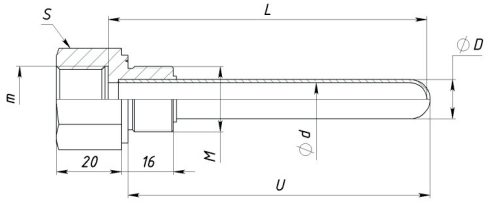


рисунок 10

Таблица с характеристиками

№ рисунка гильзы	M / S	m	D, мм	D1, мм	d, мм	d1, мм	L мм	L1, мм	U, мм	PN, МПа
Рисунок 01	M20x1,5 / S27 G1/2” / S27 M27x2 / S32 G3/4” / S32 M33x2 / S41 G1” / S41	M20x1,5 M16x1,5	16	-	11	-	40…3150	-	L+1	25
			14		11					
			12		9					16
Рисунок 02	M20x1,5 / S27 G1/2” / S27 M27x2 / S32 G3/4” / S32 M33x2 / S41 G1” / S41	M20x1,5 M16x1,5	12	-	10,5	-	60…2000	-	L+1	16
			10		8,5					
			8		6,5					
Рисунок 03	M20x1,5 / S27 G1/2” / S27 M27x2 / S32 G3/4” / S32 M33x2 / S41 G1” / S41	M20x1,5	14	16	8.5	11	40…3150	57	L+1	25
			10		4,5		40…3150	25		
Рисунок 04	M33x2 / S41 G1” / S41	M20x1,5	16	-	11	-	40…3150	25	L+1 L-5	25
Рисунок 05	M33x2 / S41 G1” / S41	M20x1,5	16		11		40…3150	25	L-7	25
Рисунок 06	M33x2 / S41 G1” / S41	M20x1,5	16		11		40…3150	25	L-7	25
Гильзы для комплектов термометров сопротивления										
Рисунок 07	M20x1,5 / S24 G1/2” / S24	-	8 10	-	6,5	-	120…320		L+1	16
Рисунок 08	M20x1,5 / S24 G1/2” / S24	M12x1,5							L-3	16
Рисунок 09	M20x1,5 / S24 G1/2” / S24	M10x1							L-21	16
Рисунок 10	M20x1,5 / S24 G1/2” / S24	M20x1,5	8, 10, 12						L-5	16
По согласованию с заказчиком возможно изготовление гильз с другими размерами										

Обозначение при заказе

$$\frac{\text{Гильза 015}}{1} \,//\, \frac{-}{2} \,//\, \frac{01}{3} \,//\, \frac{\text{M20x1,5}}{4} \,//\, \frac{\text{M20x1,5}}{5} \,//\, \frac{320}{6} \,//\, \frac{16/11}{7} \,//\, \frac{-}{8} \,//\, \frac{\text{ТУ 4211-010-12296299-2014}}{9}$$

1. Модификация защитной гильзы
2. Вариант исполнения- общепромышленное исполнение, «АС/хх» или «АС-хх» атомное исполнение, где «хх» - классификационное обозначение согласно НП-001-15
3. Номер рисунка конструктивного исполнения
4. M – монтажная резьба,
5. m – внутренняя присоединительная резьба
6. L – монтажная длина гильзы
7. D/d – диметр наружной части / диаметр внутренней части
8. Материал (отсутствие обозначения – 12Х18Н10Т)
9. Обозначение действующих ТУ: ТУ 4211-010-12296299-2014

3.1.3 Гильза 016

Предназначены для защиты датчиков температуры от механического или химического воздействия рабочей среды при их установке в сосуды под давлением, трубопроводы и другие объекты, требующие дополнительной защиты датчика. Гильзы 016 изготавливаются цельноточеными. Стандартный материал гильзы: сталь 12Х18Н10Т, по согласованию с заказчиком возможно изготовление из других материалов. Гильзы, применяемые на атомных станциях, соответствуют классам безопасности 2, 3 или 4 в соответствии с НП00115.

Исполнения

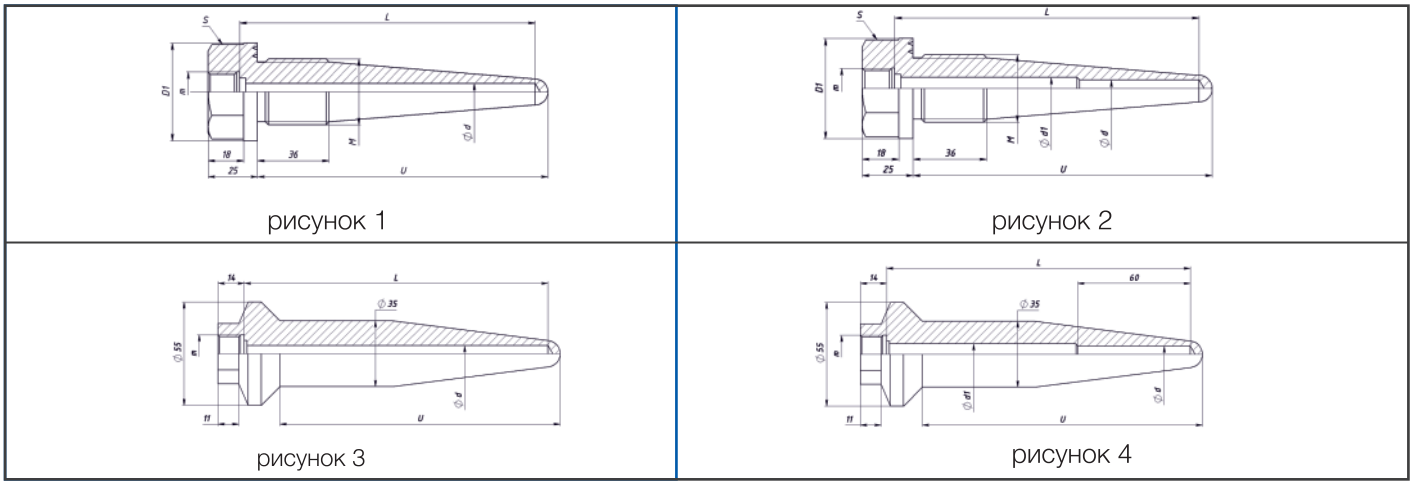


рисунок 1

рисунок 2

рисунок 3

рисунок 4

Таблица с характеристиками

№ рисунка гильзы	M / S	m	D, мм	D1, мм	d, мм	d1, мм	L мм	U, мм	PN, МПа
Рисунок 01	M33x2 / S41 G1” / S41	M20x1,5	13	49	8,5 6,5	-	100…500	L-2	50
Рисунок 02				49	8,5 6,5	11		L-2	50
Рисунок 03				-	8,5 6,5			L-12,5	50
Рисунок 04				-	8,5 6,5	11	120…500	L-12,5	50
По согласованию с заказчиком возможно изготовление гильз с другими размерами									

Обозначение при заказе

Гильза 016	//	-	//	01	//	M33x2	//	M20x1,5	//	500	//	8,5	//	-	//	ТУ 4211-010-12296299-2014
1		2		3		4		5		6		7		8		9

1. Модификация защитной гильзы
2. Вариант исполнения- общепромышленное исполнение «АС/хх» или «АС-хх» атомное исполненеи, где «хх» - классификационное обозначение согласно НП-001-15
3. Номер рисунка конструктивного исполнения
4. M – монтажная резьба,
5. m – внутренняя присоединительная резьба
6. L – монтажная длина гильзы
7. d –диаметр внутренней части
8. Материал (отсутствие обозначения – 12Х18Н10Т)
9. Обозначение действующих ТУ: ТУ 4211-010-12296299-2014

3.1.4 Гильза 017

Предназначены для защиты монтажной части термометров сопротивления и термоэлектрических преобразователей контролирующих температуру оборудования от воздействия окружающей среды, от механического или химического воздействия термометрируемой среды, а также для проведения монтажа и замены датчиков температуры без нарушения герметизации системы.
Стандартный материал гильзы: сталь 12Х18Н10Т, по согласованию с заказчиком возможно изготовление из других материалов. Гильзы 017 изготавливаются:
- цельноточеными (на которые распространяются требования НП-089-15, с добавлением индекса «ц» при заказе);
- сварными (не являющиеся элементами трубопроводов и не попадающие под действие НП-089-15).
Гильзы, применяемые на атомных станциях, соответствуют классам безопасности 2, 3 или 4 в соответствии с НП-00-115.

Исполнения

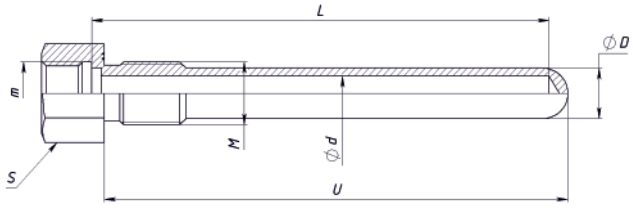


рисунок 1

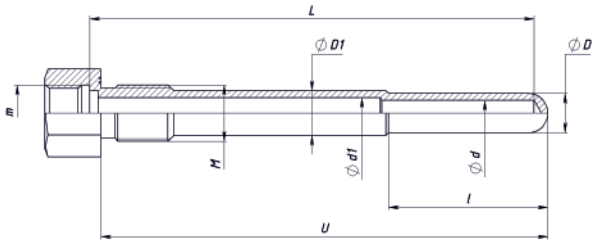


рисунок 2

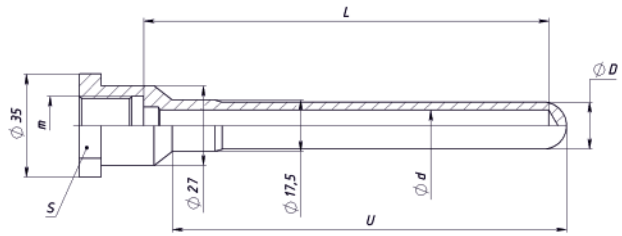


рисунок 3

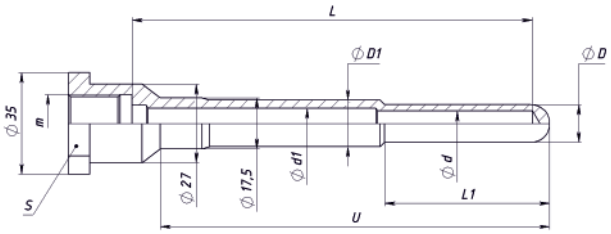


рисунок 4

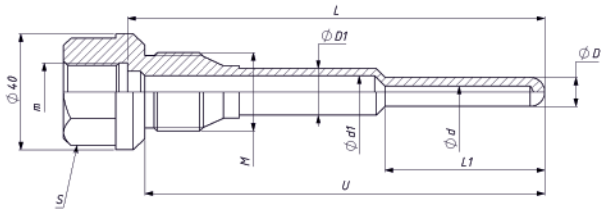


рисунок 5

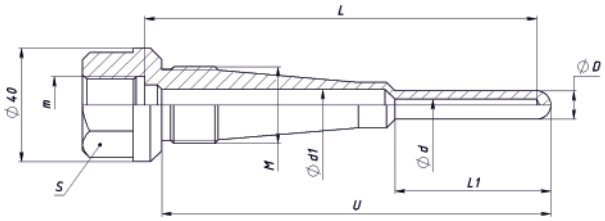


рисунок 6

Таблица с характеристиками

№ рисунка гильзы	M / S	m	D, мм	D1, мм	d, мм	d1, мм	L мм	L1, мм	U, мм	PN, МПа
Рисунок 01	M20x1,5 / S27	M20x1,5	16	-	11	-	120...3150 (для 017-120...500)	-	L+2	25
Рисунок 02	M20x1,5 / S27		13	16	8,5	11		57	L+2	25
			9	16	4,5	11		25		
Рисунок 03	S30		16	-	11	-		-	L-4	25
Рисунок 04	S30		13	16	8,5	11		55	L-4	25
			9	16	4,5					
Рисунок 05	M27x2 / S32		9	16	4,5	11		55	L-6	25
Рисунок 06	M27x2 / S32		9	-	4,5	11	120…500	52	L-6	25
По согласованию с заказчиком возможно изготовление гильз с другими размерами										

Обозначение при заказе

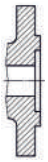
Гильза 017	//	АС/ЗН	//	01	//	M20x1,5	//	M20x1,5	//	500	//	16/11	//	-	//	ТУ 4211-010-12296299-2014
1		2		3		4		5		6		7		8		9

1. Модификация защитной гильзы: Гильза 017 – сварная, Гильза 017ц - цельноточеная
2. Вариант исполнения- общепромышленное исполнение, «АС/хх» или «АС-хх» атомное исполненеи, где «хх» - классификационное обозначение согласно НП-001-15
3. Номер рисунка конструктивного исполнения
4. M – монтажная резьба,
5. m – внутренняя присоединительная резьба
6. L – монтажная длина гильзы
7. D/d – диметр наружной части / диаметр внутренней части
8. Материал (отсутствие обозначения – 12Х18Н10Т)
9. Обозначение действующих ТУ: ТУ 4211-010-12296299-2014

3.1.5 Гильза 018

Предназначены для защиты датчиков температуры от механического или химического воздействия рабочей среды при их установке в сосуды под давлением, трубопроводы и другие объекты, требующие дополнительной защиты датчика. Гильзы защитные 018 изготавливаются с чехлом из цельнотянутой трубы. Фланцы для гильз изготавливаются по ГОСТ 12815, ASME B16.5, DIN 1092-1, ГОСТ 33259 а также по техническому заданию заказчика с разработкой и согласованием конструкторской документации. Исполнения уплотнительных поверхностей см. ниже, материал гильзы сталь 12Х18Н10Т.

Исполнения

	Исполнение по ГОСТ 33259-2015							
	Плоскость	Соединительный выступ	Шип	Паз	Выступ	Впадина	Под прокладку овального сечения	Под линзовую прокладку
	A	B	C, L	D, M	E	F	J	K
Исполнения уплотнительных поверхностей								
Примечание: Уплотнительные поверхности исполнений L, M используются под фторопластовые прокладки								

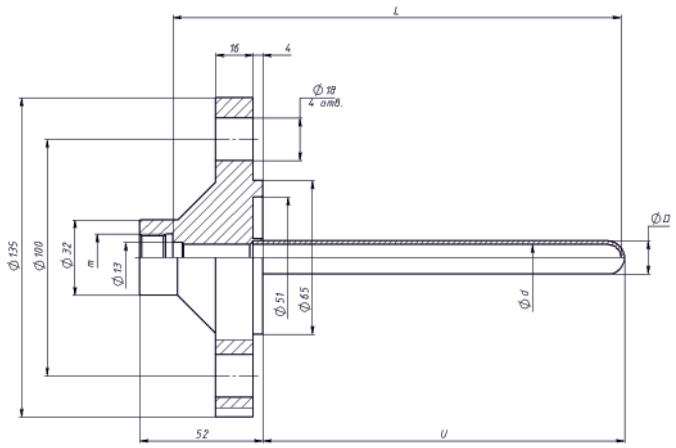


рис. 1

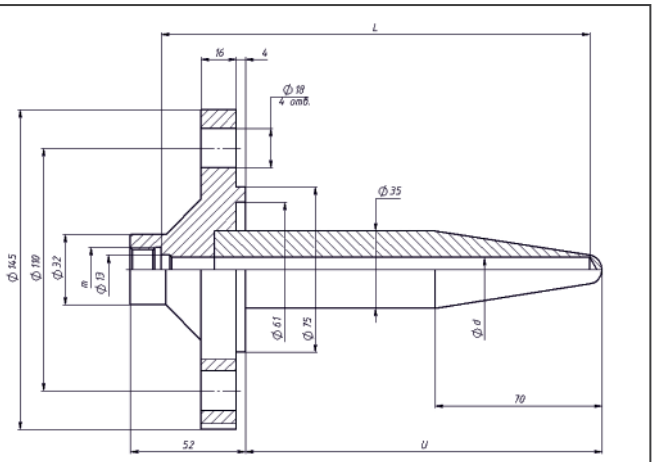


рис. 2

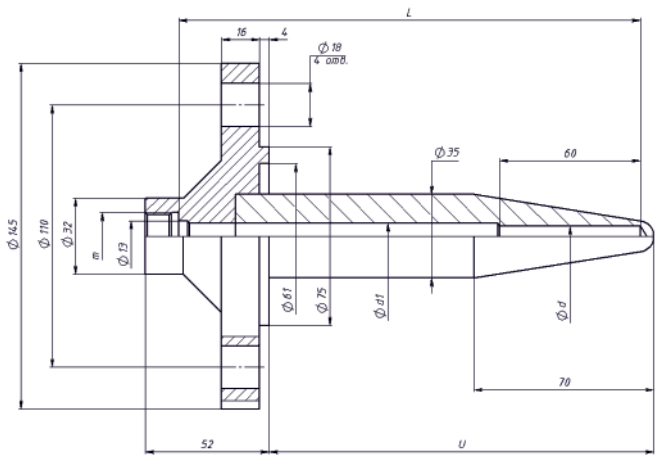


рис. 3

Таблица с характеристиками

№ рисунка гильзы	m	D, мм / d, мм	d1, мм	L мм	U, мм	Фланец	PN, МПа
Рисунок 01	M20x1,5 M22x1,5 M27x2	16 / 11 20 / 15 20 / 16 22 / 17	-	120… 2000	-	B	1,6; 2,5; 4,0; 6,3
						C, D, E, F , J, K, L, M	0,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10,0
Рисунок 02	M20x1,5 M22x1,5 M27x2	- / 11 - / 8,5 - / 6,5	-	200…400	-	B	2,5; 4,0; 6,3
						C, D, E, F , J, K, L, M	2,5; 4,0; 6,3; 10,0; 16,0; 20,0
Рисунок 03	M20x1,5 M22x1,5 M27x2	- / 8,5 - / 6,5	11	200…400	-	B	2,5; 4,0; 6,3
						C, D, E, F , J, K, L, M	2,5; 4,0; 6,3; 10,0; 16,0; 20,0
По согласованию с заказчиком возможно изготовление гильз с другими размерами							

Обозначение при заказе

Гильза 018	//	-	//	01	//	B	//	M20x1,5	//	500	//	16	//	11	//	-	//	ТУ 4211-010 -12296299-2014
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10

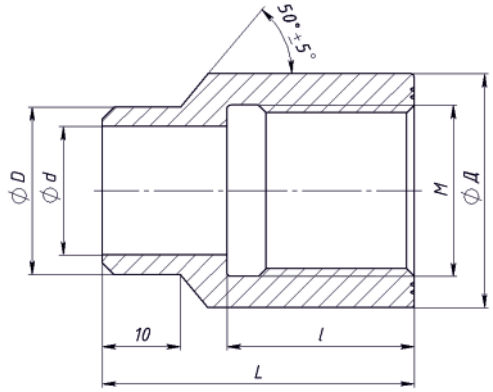
1. Модификация защитной гильзы
2. Вариант исполнения- общепромышленное исполнение
3. Номер рисунка конструктивного исполнения
4. Исполнение фланца по ГОСТ 33259,
5. m – внутренняя присоединительная резьба,
6. L – монтажная длина гильзы
7. D – диаметр наружной части
8. d –диаметр внутренней части
9. Материал (отсутствие обозначения – 12Х18Н10Т)
10. Обозначение действующих ТУ: ТУ 4211-010-12296299-2014

3.2 Бобышки

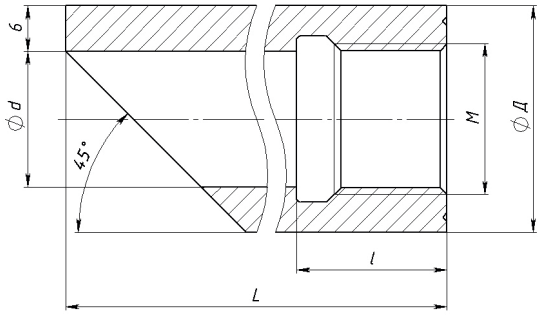


Бобышки приварные предназначены для монтажа датчиков температуры и защитных гильз. Бобышка устанавливается на объекте с применением сварки. Отличаются между собой по диаметру и длине. Причем длина выбирается, в зависимости от особенностей термодатчика и длины трубы. Бобышки изготовлены из высококачественной стали марок: ст20, 12Х18Н10Т.

Исполнения



Бобышка прямая БП1



Бобышка скошенная БС1

Модификация	Д, мм	D, мм	d, мм	M	L, мм	l, мм
БП1	32	26	18	M20x1,5	30, 40, 50, 60, 80, 70, 90	24
	42	30	25	M27x2,0		32
	48	36	31	M33x2,0		32
БС1	32	-	18	M20x1,5	115	24
	42		25	M27x2,0		32
	48		31	M33x2,0		32
Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление бобышек с другими размерами						

Обозначение при заказе

Бобышка прямая БП1	//	M20x1,5	//	50 мм	//	12Х18Н10Т
1		2		3		4

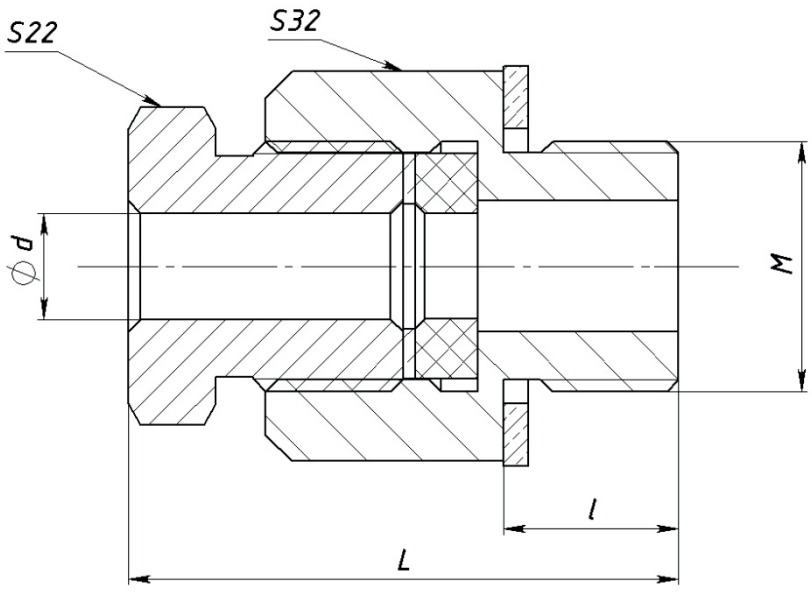
1. Обозначение модификации
2. Внутренняя резьба
3. Длина бобышки, мм
4. Материал:
   - 12Х18Н10Т
   - Сталь (без обозначения)

3.3 Штуцер передвижной



Штуцеры передвижные предназначены для установки и крепления датчиков температуры (по монтажной части) в гильзы защитные. Проходной диаметр штуцера должен соответствовать диаметру монтажной части устанавливаемого датчика.Материал штуцера по умолчанию 12Х18Н10Т.

Исполнения

Конструкция	Параметр (обозначение)	Значение
 Штуцер передвижной	L, мм	50 max
	l, мм	14
	M	M20x1,5
	d, мм	1,5; 3,5; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0
Примечание: по согласованию с заказчиком возможно изготовление с другими размерами		

Обозначение при заказе

Штуцер передвижной (1) // 10 мм (2) // 12Х18Н10Т (3)

1. Обозначение модификации
2. Проходной диаметр, мм
3. Материал:
   - 12Х18Н10Т
   - 20Х13

Датчики влажности

- Преобразователь температуры и влажности ПТВ-1
- Преобразователь температуры и влажности ПТВ-101
- Преобразователи температуры и влажности ПТВ-2, ПТВ-3







04

4.1 Общие сведения

Для характеристики относительной влажности в воздухе или газах, т.е. содержания в них водяных паров, используются ряд величин:

- абсолютная влажность Q - масса водяного пара, содержащаяся в единице объема газа - влажного или сухого.
- влагосодержание a - отношение массы водяного пара к массе сухого газа в том же объеме. Выражается в г/кг или кг/кг.
- объемное влагосодержание x - отношение объема водяного пара к объему газа. Эта безразмерная величина выражается по отношению к объему сухого или влажного газа.
- парциальное давление l - упругость водяного пара. Выражается в еденицах давления, чаще всего в мм.рт.ст.
- температура точки росы т - температура, которую примет влажный газ, если охладить его до полного насыщения по отношению к плоскости поверхности воды.
- относительная влажность φ - отношение действительной влажности газа к максимально возможной влажности газа при данной температуре. Относительная влажность выражается либо в относительных единицах, либо в процентах.

Преобразователи серии ПТВ представляют собой комбинированные устройства с емкостным датчиком влажности и тонкопленочным датчиком температуры. Емкостные датчики влажности обеспечивают максимальную температуру применения и долговременную стабильность параметров, высокую чувствительность, низкий гистерезис и время отклика, а также полное восстановление характеристик после воздействия конденсата.

Могут применяться во всех отраслях промышленности, сельского хозяйства и энергетики (в том числе атомной) для решения следующих задач:

- измерение температуры и влажности газа;
- контроль параметров микроклимата в производственных и офисных помещениях;
- контроль влажности и температуры в различных сооружениях сельскохозяйственного назначения (теплицы, элеваторы, птичники);
- сигнализация или регулирование измеряемых параметров (модификация ПТВ-4).

Преобразователи могут использоваться также в одноканальном варианте - для измерения только температуры или только влажности.

ПТВ выпускаются в следующих исполнениях (модификациях):

1. по условиям применения:

- общепромышленное коррозионно-стойкое;
- повышенной надежности для эксплуатации на объектах АЭС (код обозначения «АС»).

2. по конструктивным особенностям:

- для канального монтажа;

- для настенного или щитового монтажа;
- с индикацией измеряемых параметров.

3. по выходным сигналам и интерфейсам:
- с токовыми сигналами (4-20)мА; HART;
- интерфейсами RS-232, RS-485.

В соответствии с НП-001-15 ПТВ в исполнении АС относятся:
- к классам безопасности 2,3,4;
- по назначению - к элементам нормальной эксплуатации;
- по характеру выполняемых функций - к управляющим элементам.

Пример классификационного обозначения 2, 2Н, 2НУ, 3, 3Н, 3НУ, 4Н.

ПТВ являются сейсмостойкими, обеспечивают повышенную защищенность от электромагнитных полей и низкий уровень радиочастотных помех.

Выпускаются следующие модификации:

ПТВ-1 – измерение температуры и относительной влажности (без индикации). Выпускаются в металлических (алюминиевый сплав) корпусах для канального или настенного монтажа с выходными сигналами (варианты): 0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА, RS-485 (Modbus RTU), HART;

ПТВ-1/01 – измерение температуры и относительной влажности (без индикации) в системах микроклимата. Выпускаются в пластмассовых корпусах для канального или настенного монтажа, есть исполнения с вынесенным зондом ДТВ-2. Интерфейс RS-485 (Modbus RTU);
Выпускаются с длиной провода 0,5 м (ДТВ-2/0,5), 2 м (ДТВ-2/2) и 5 м (ДТВ-2/5).

ПТВ-2 – измерение и цифровая индикация температуры и относительной влажности. Выпускаются в корпусах из алюминиевого сплава для канального или настенного монтажа с выходными сигналами 4-20 мА, RS-485 (Modbus RTU);

ПТВ-3 – измерение и цифровая индикация температуры, относительной и абсолютной влажности, объемного влагосодержания и температуры точки росы. Выпускаются в корпусах из алюминиевого сплава для канального или настенного монтажа. Выходные сигналы: 4-20 мА, RS-485 (Modbus RTU), HART;

ПТВ-4 – измерение и цифровая индикация двух параметров по выбору: температуры, относительной и абсолютной влажности, объемного влагосодержания и температуры точки росы. Выпускаются в корпусах для утопленного щитового монтажа. Интерфейс RS-485 (Modbus RTU), сигнализация по уставкам.

Преобразователи серии ПТВ сертифицированы в качестве средства измерений (СИ) и введены в Госреестр СИ

Основные характеристики

Характеристики	ПТВ-1	ПТВ-1/01	ПТВ-2	ПТВ-3	ПТВ-4
Измеряемые параметры	Температура, относительная влажность			Температура, относительная и абсолютная влажность, температура точки росы, объемное влагосодержание	
Диапазоны измерений: - температуры	от -40 до +110 °С			от -40 до +110 °С	
- относительной влажности	от 0 до 100 %			от 0 до 100 %	
- температуры точки росы	-			от -40 до +80 °С	
- абсолютной влажности	-			от 0 до 18 г/м^3	
- объемного влагосодержания	-			от 0 до 25 г/кг	
Погрешность измерений: - температуры	±0,2 °С			±0,2 °С	
- относительной влажности	±2 %			±2 %	
- температуры точки росы	-			±1 %	
- абсолютной влажности	-			±2 %	
- объемного влагосодержания	-			±2 %	
Цифровая индикация	Нет		Есть		
Выходные сигналы	0-5, 0-20, 4-20 мА, HART, RS-485	RS-485 4-20 мА	4-20 мА, HART, RS-485		RS-485
Напряжение питания	24, 36 В	24 В	24, 36 В		~220 В 50 Гц
Потребляемая мощность, не более	3,5 В·А			5 В·А	
Сигнализация по уставкам (реле)	Нет				Есть
Монтаж	Канальный, настенный				Щитовой
Условия эксплуатации: - температура воздуха - относительная влажность	от -40 до +70 °С до 95 %				от -10 до +50 °С до 80 %
Средний срок службы	Не менее 15 лет				
Гарантийный срок эксплуатации	2 года для общепромышленного исполнения и 5 года для атомного				
Межповерочный интервал	2 года				

Диапазоны измерения температуры и относительной влажности

Диапазоны измерения температуры,°С	Диапазоны измерения относительной влажности, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений			
		Температуры, °С		Относительной влажности	
		Группа А	Группа Б	Группа А	Группа Б
-25...+25	5...98	±0,2	±0,4	±2	±4
0...+50					
0...+100					
-40...+100					
-25...+25	0...100				
0...+50					
0...+100					
-40...+100					
-40...+110					

Диапазоны определения температуры точки росы, абсолютной влажности, объемного влагосодержания

Измерения величины	Условное обозначение величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	
			Группа А	Группа Б
Температура точки росы	T_D	От -40 до +80	±1°С*) ±2°С**) ±4°С***)	±1,5°С* ±3°С** ±6°С***
Абсолютная влажность (при t=20°С)	a	От 0 до 18 г/м^3	±2%	±3%
Объемное влагосодержание (при t=20°С)	x	От 0 до 2500x 100/p млн$^{-1}$ где p - абсолютное давление в кПа	±2%	±3%

Примечания:
Указанные редалы основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности (±3%) указаны для диапазона от 10 до 90%, за пределами данного диапазона погрешность ±7%.

Схемы подключения

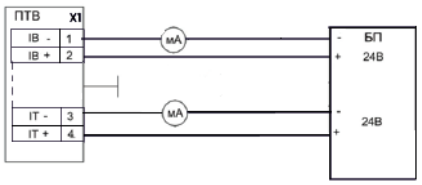


рисунок 1а
С выходными сигналами 4...20 мА
двухпроводная схема

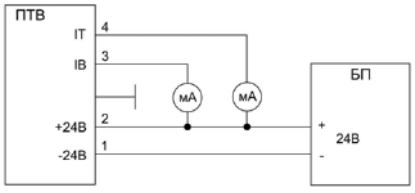


рисунок 1б
С выходными сигналами 4...20 мА
с отдельным питанием

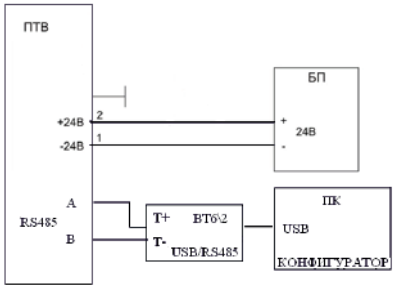


рисунок 1в
С интерфейсом RS-485

4.2 Преобразователи температуры и влажности ПТВ-1



Предназначены для измерения температуры относительной влажности газообразных сред и непрерывного преобразования их значений в аналоговые сигналы 0..5мА, 0..20мА, 4..20мА, HART; цифровые сигналы по интерфейсу RS-485 (Modbus RTU).

Исполнения

Основные характеристики

- Диапазоны измерений температуры: -25…+25 °С, 0…+50 °С, 0…+100 …, -40 …+110 °С.
- Погрешность измерения температуры: ±0,2°С(Класс А), ±0,4°С(Класс Б)%.
- Диапазоны измерения относительной влажности: 5…98%, 0…100%.
- Погрешности измерения относительной влажности: ±2(Класс А), +3(Класс Б).
- Допустимое давление измеряемой среды – 2,5 МПа.
- Степень защиты от пыли и влаги – IP54.
- Климатическое исполнение – группа исполнений:
  -С2: -40…+70 °С по ГОСТ Р 52931-2008;
  -С3: -10…+70 °С по ГОСТ Р 52931-2008;
  -Т3 (тропическое): -25…+80 °С по ГОСТ Р 15150-69.
- Электромагнитная совместимость(ЭМС) – IV-А.
- Сейсмостойкость – I-ой категории по НП-031-01.
- Напряжение питания:
  -для схем с отдельным питанием – (24+2,4)В;
  -для двухпроводной схемы подключения – от 12 до 36В.
- Потребляемая мощность не более 3,5 Вт.
- Время установления рабочего режима:
  -для канала измерения влажности – не более 5мин;
  -для канала измерения температуры – не более 20мин.
- Материал клеммной головки – алюминиевый сплав.
- Материал защитной арматуры, контактирующий с измеряемой средой – нержавеющая сталь 12Х18Н10Т.
- Масса – 0,4…1,2 (в зависимости от исполнения) кг.
- Конструктивные особенности:
  -электронный преобразователь встроен в клеммную головку;
  -подключение внешних цепей осуществляется с помощью клемников, расположенных под крышкой клеммной головки, или с помощью разъемного соединения, встроенного в клеммную головку.
- Конструктивное исполнение:
  - М1 - для канального монтажа, разъем
  - М2 - для канального монтажа, кабельный ввод
  - Н1 - для настенного монтажа, разъем
  - Н2 - для настенного монтажа, кабельный ввод
  - Н1/05 - для настенного монтажа с вынесенным зондом, длина кабеля 0,5м (по заказу длина может быть увеличена до 1,5м).
- С помощью служебных интерфейсов можно осуществлять программирование прибора в процессе эксплуатации: -устанавливать диапазоны измерения; -устанавливать количество усреднений (демпфирования) измерительных каналов; -корректировать характеристики преобразования.
- Межповерочный интервал – 2 года (методика поверки МП 18-241-2018).
- Гарантийный срок эксплуатации – 2 года.

Исполнения

- общепромышленное коррозионно-стойкое ПТВ-1;
-для атомной промышленности и энергетики ПТВ-1-АС

Модификации

- ПТВ-1/1 – с токовым выходными сигналами 4…20мА, интерфейсом RS-232 для перепрограммирования и двухпроводной схемой подключения.
- ПТВ-1/2 – с токовыми выходными сигналами по стандарту HART и двухпроводной схемой подключения.
- ПТВ-1/3 – с токовыми выходными сигналами 0…5мА, 0…20мА, 4…20мА, интерфейсом RS-232 для перепрограммирования и подключением отдельного питания.
- ПТВ-1/4 – с интерфейсом RS-485 (протокол Modbus RTU) и отдельным питанием.

Обозначение призаказе

ПТВ-1/1	//	АС	//	3Н	//	М1	//	ШР14	//	0100°С	//	0100%	//	-	//	200	Н1070	//	ПО	//	360	//	П
1		2		3		4		5		6		7		8		9	10		11		12		13

1. Тип, модификации преобразователя:
   – ПТВ-1/1 – с токовым выходными сигналами 4...20мА, интерфейсом RS-232 для перепрограммирования и двухпроводной схемой подключения;
   – ПТВ-1/2 – с токовыми выходными сигналами по стандарту HART и двухпроводнойсхемой подключения;
   – ПТВ-1/3 – с токовыми выходными сигналами 0...5мА, 0...20мА, 4...20мА,интерфейсом RS-232 для перепрограммирования и подключением отдельногопитания.
   – ПТВ-1/4 – с интерфейсом RS-485 (протокол Modbus RTU) и отдельным питанием.
2. Обозначение исполнения:
   – общепромышленное коррозионно-стойкое (без обозначения);
   – АС – атомное (повышенной надежности);
3. Классификационное обозначение (для исполнения «АС»):2, 2Н, 2НУ, 3 ,3Н, 3НУ (с приемкой); 4, 4 Н (без приемки).
4. Конструктивное исполнение:
   – М1 – для канального монтажа, разъем;
   – М2 – для канального монтажа, кабельный ввод;
   – Н1 - для настенного монтажа, разъем,
   – Н2 - для настенного монтажа, кабельный ввод
   – Н1/05 - для настенного монтажа, с вынесенным **зондом, длина кабеля 0,5м (по заказу может быть увеличена до 1,5м)**
5. Тип разъема (для конструктивных вариантов М1):
   – GSP (вилка GSP311), ШР14 (вилка 2РМГ-К) – для преобразователей с токовыми сигналами,
   – ШР22 (вилка 2РМГ-22) – для всех типов выходного сигнала.

Базовое исполнение: ШР14 – для преобразователей с токовыми сигналами, ШР22 – для интерфейса RS-485.

6. Диапазон измерения температуры (табл.1) Базовое исполнение – 0...100 °С.
7. Диапазон измерения относительной влажности (табл.2) Базовое исполнение – 5...98%.
8. Группа исполнения по точности измерения (табл.1, 2) Базовое исполнение – Б.
9. Длина рабочей части (рис.1-4) L, мм: 100, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000.
10. Климатическое исполнение:
    – t1070 – температура от -10 °С до +70 °С;
    – t4070 – температура от -40 °С до +70 °С;
    – t2580 – температура от -25 °С до +80 °С.

Базовое исполнение – t1070.

11. Прикладное ПО для конфигурирования преобразователя с ПК в комплекте (опция), индекс заказа – ПО.
12. Дополнительные стендовые испытания 360 часов (опция), индекс заказа – 360.
13. Вид метрологического контроля:
    – П – поверка (опция);
    – К – калибровка

Базовое исполнение – калибровка.

Таблица 1

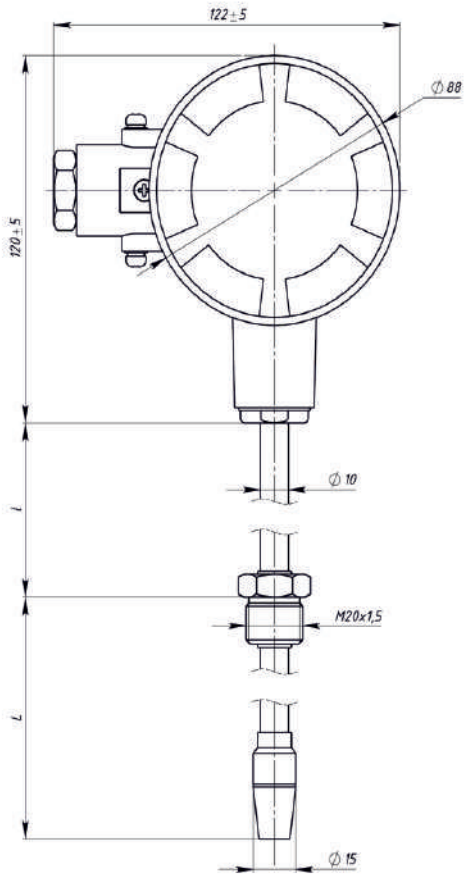
Код для заказа	Диапазоны измерений и преобразований температуры, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры, °С	
		Группа А	Группа Б
050°С	от 0 до +50	±0,2	±0,4
0100°С	от 0 до +100		
2525°С	от -25 до +25		
40110°С	от -40 до +110		

Таблица 2

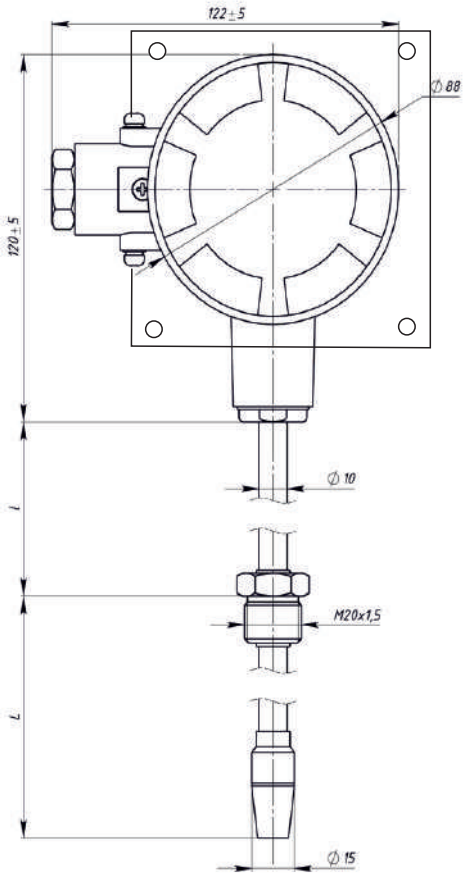
Код для заказа	Диапазоны измерений и преобразований влажности, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений влажности, %	
		Группа А	Группа Б
598%	от 5 до 98	±2	±3
0100%	от 0 до 100		

Внимание!
Обязательны для заполнения:
Поз.1 – тип и модификация преобразователя;
Поз.4 – конструктивное исполнение;
Поз.7 – длина рабочей части
Остальные незаполненные позиции будут базовыми.

Конструктивное исполнение



ПТВ–1/М2



ПТВ–1/Н2

4.3 Преобразователи температуры и влажности ПТВ-1/01



Предназначены для измерения гигрометрических характеристик в системах микроклимата и вентиляции общепромышленного назначения.

Исполнения

Основные характеристики

- Выпускаются в конструктивных исполнениях для канального (М1) и настенного (Н1) монтажа. Настенное исполнение может выпускаться с вынесенным измерительным зондом, длина кабеля 0,5 м (Н1/05).
- Диапазоны измерений:
  - температуры: 0...+100°С;
  - относительной влажности: 0...98%.
- Погрешность измерения
  - температуры: ±0,2°С;
  - влажности не более 3%.
- Допустимое давление измеряемой среды (при канальном исполнении) - 2,5 МПа.
- Степень защиты от пыли и влаги IP44
- Рабочий диапазон эксплуатации: -10...+70°С.
- Время установления рабочего режима:
  - для канала измерения температуры - не более 2 мин;
  - для канала измерения влажности - не более 5 мин.
- Масса - не более 100г.
- Средняя наработка на отказ - 30 000 часов.
- Гарантийный срок эксплуатации - 2 года.
- Конструктивное исполнение:
  - М1 - для канального монтажа;
  - Н1 - для настенного монтажа;
  - Н1/0,5 - для настенного монтажа с вынесенным зондом, длина кабеля 0,5м.

Модификации

ПТВ-1/01/1 – 4…20мА, интерфейсом RS-232 для перепрограммирования и с отдельным питанием.
ПТВ-1/01/2 – с интерфейсом RS-485 (протокол Modbus RTU) и отдельным питанием.

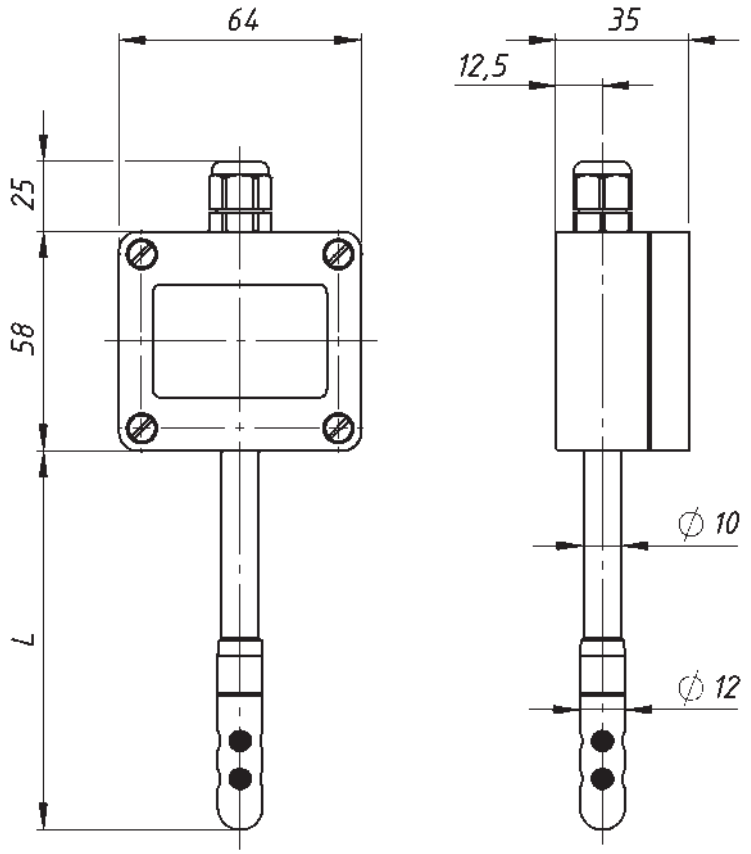
Обозначение призаказе

ПТВ-1/01/1	//	М1	//	ШР14	//	200	//	К
1		2		3		4		5

1. Тип модификации:
   - ПТВ-1/01/1 - выходные сигналы 4 - 20 мА (подключение по схеме рис.1б)
   - ПТВ - 1/01/2 - интерфейс RS-485
2. Конструктивное исполнение (рис.2)
   - Н1 - настенный монтаж, пластиковый корпус, кабельный ввод
   - М1 - канальный монтаж, пластиковый корпус, кабельный ввод
   - Н1/05 - настенный монтаж с вынесенным зондом
3. Тип разъема (для конструктивных вариантов М1, Н1):
- ШР14 (вилка 2РМГ-К) - для преобразователей с токовыми сигналами;

Базовое исполнение: ШР14 - для преобразователей с токовыми сигналами, ШР22 - для интерфейса RS-485.
4. Длина рабочей части L, мм: 100, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000.
5. Вид метрологического контроля:
   - П - поверка
   - К - калибровка

Конструктивное исполнение



ПТВ–1/01–Н1

4.4 Преобразователи температуры и влажности ПТВ-2, ПТВ-3





Предназначены для измерения температуры и относительной влажности газообразных сред и непрерывного преобразования их значений в аналоговые сигналы 4…20мА, цифровые сигналы по интерфейсу RS-485,HART а также для индикации измеренных величин на встроенном цифровом индикаторе.

Исполнения

Основные характеристики

- Диапазоны измерений температуры: -25…+25 °С, 0…+50 °С, 0…+100 °С, -40 …+110 °С.
- Погрешность измерения температуры: ±0,2°С(Класс А), ±0,4°С(Класс Б).
- Диапазоны измерения относительной влажности: 5…98%, 0…100%.
- Погрешности измерения относительной влажности: +2%(Класс А),+3(Класс Б)%.
- Допустимое давление измеряемой среды – 2,5 МПа.
- Степень защиты от пыли и влаги – IP54.
- Климатическое исполнение – группа исполнений:
  -С2: -40…+70оС по ГОСТ Р 52931-2008;
  -С3: -10…+70оС по ГОСТ Р 52931-2008; -Т3 (тропическое): -25…+80 °С по ГОСТ Р 15150-69.
- Электромагнитная совместимость(ЭМС) – IV-А.
- Сейсмостойкость – I-ой категории по НП-031-01.
- Напряжение питания:
  -для схем с отдельным питанием – (24+2,4)В;
  -для двухпроводной схемы подключения – от 12 до 36В.
- Потребляемая мощность не более 3,5 Вт.
- Время установления рабочего режима:
  -для канала измерения влажности – не более 5мин;
  -для канала измерения температуры – не более 20мин.
- Материал измерений клеммной головки – алюминиевый сплав.
- Материал защитной арматуры, контактирующий с измеряемой средой – нержавеющая сталь 12Х18Н10Т.
- Масса – 0,4…1,2 (в зависимости от исполнения).
- Выпускается в конструктивном исполнении:
  -для канального монтажа;
  -для настенного монтажа.
- Конструктивное исполнение:
  - М1 - для канального монтажа, разъем
  - М2 - для канального монтажа, кабельный ввод
  - Н1 - для настенного монтажа, разъем
  - Н2 - для настенного монтажа, кабельный ввод
  - Н1/05 - для настенного монтажа с вынесенным зондом, длина кабеля 0,5м (по заказу длина может быть увеличена до 1,5м).
- Выпускается с цифровой ЖК-индикацией

• С помощью служебных интерфейсов можно осуществлять программирование прибора в процессе эксплуатации:
-устанавливать диапазоны измерения;
-выводить на индикацию нужные измеряемые параметры;
-устанавливать количество усреднений (демпфирования) измерительных каналов; -корректировать характеристики преобразования.
• Межповерочный интервал – 2 года (методика поверки МП 18-241-2018).
• Гарантийный срок эксплуатации – 2 года.
Модификация ПТВ-3 дополнительно обеспечивает определение и индикацию абсолютной влажности, объемного влагосодержания, температуры точки росы.

Исполнения

- общепромышленное ПТВ-2, ПТВ-3;
- для атомной промышленности и энергетики ПТВ-2-АС, ПТВ-3-АС.

Модификации

ПТВ-2/1, ПТВ-3/1 - с токовым выходным сигналом 4...20мА, интерфейсом RS-232 для программирования и двухпроводной схемой подключения;
ПТВ-2/2, ПТВ-3/2 - с токовым выходным сигналом по стандарту HART и двухпроводной схемой подключения;
ПТВ-2/3, ПТВ-3/3 - с интерфейсом RS-485 (протокол Modbus RTU) и отдельным питанием.

Обозначение при заказе

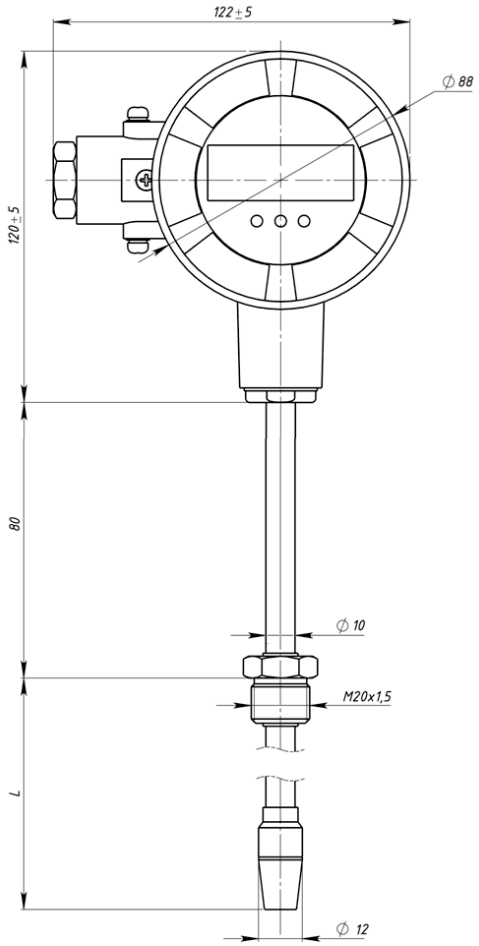
ПТВ-2/1	//	АС	//	3Н	//	М2	//	-	//	07	//	Б	//	250	//	t1070	//	00	//	ПО	//	360	//	П
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13

1. Обозначение модификаций:
– ПТВ-2/1 – с токовым выходными сигналами 4...20 мА, интерфейсом RS-232для перепрограммирования и двухпроводной схемой подключения.
– ПТВ-2/2 – с токовыми выходными сигналами по стандарту HART и двухпроводнойсхемой подключения.
– ПТВ-2/3 – с интерфейсом RS-485 (протокол Modbus RTU) и отдельным питанием.
2. Обозначение исполнения:
– общепромышленное коррозионно-стойкое (без обозначения);
– АС – атомное (повышенной надежности);
3. Классификационное обозначение (для исполнения «АС»): 2, 2Н, 2НУ, 3 ,3Н, 3НУ (с приемкой); 4, 4 Н (без приемки).
4. Конструктивное исполнение:
– М1 – для канального монтажа, разъем;
– М2 – для канального монтажа, кабельный ввод;
– Н1 – для настенного монтажа, разъем;
– Н2 – для настенного монтажа, кабельный ввод.
5. Тип разъема (для конструктивных вариантов М1, Н1):
– GSP (вилка GSP311), ШР14 (вилка 2РМГ-К) – для преобразователей с токовымисигналами;
– ШР22 (вилка 2РМГ-22) – для всех типов выходного сигнала.Базовое исполнение: ШР14 – для преобразователей с токовыми сигналами, ШР22 – для интерфейса RS-485.
6. Исполнения по диапазонам измерений
Базовое исполнение – 0...+100

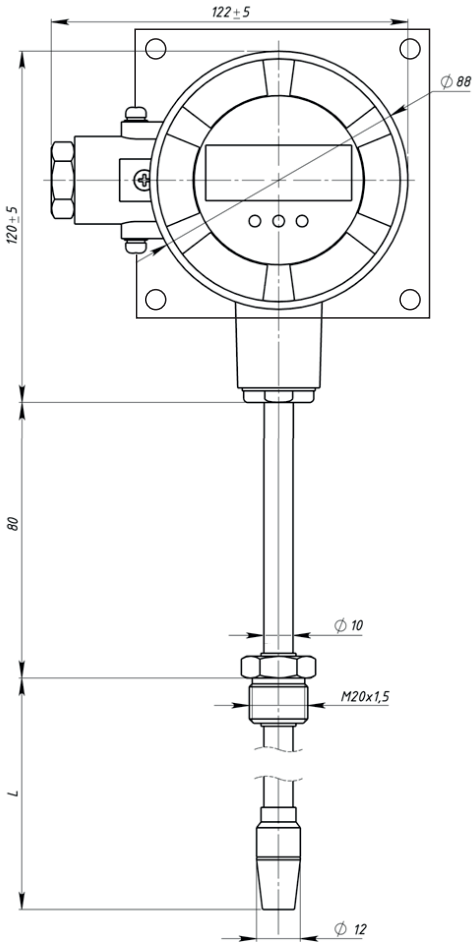
7. Группа исполнения по точности измерения (табл.2)Базовое исполнение - Б.
8. Длина рабочей части (рис.1-4) L, мм: 100, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000.
9. Климатическое исполнение:– t1070 – температура от -10 °С до +70 °С;– t4070 – температура от -40 °С до +70 °С;– t2580 – температура от -25 °С до +80 °С.Базовое исполнение – t1070.
10. Наличие индикации:
– 00 – температура и влажность одновременно;
– 01 – только температура;
– 02 – только влажность.
– без обозначения – без индикации.
Базовое исполнение – 00.
11. Прикладное ПО для конфигурирования преобразователя с ПК в комплекте (опция), индекс заказа – ПО.
12. Дополнительные стендовые испытания 360 часов (опция), индекс заказа – 360.
13. Вид метрологического контроля:
– П – поверка (опция);
– К – калибровка
Базовое исполнение – калибровка.

Внимание!
Обязательны для заполнения:
Поз.1,2 – тип, модификация преобразователя;
Поз.4 – конструктивное исполнение;
Поз.8– длина рабочей части
Остальные незаполненные позиции будут базовыми.

Конструктивное исполнение



ПТВ–2/М2
ПТВ–3/М2



ПТВ–2/Н2
ПТВ–3/Н2

4.5 Преобразователи температуры и влажности ПТВ-4



Предназначены для измерения температуры, относительной и абсолютной влажности, точки росы и влагосодержания газообразных сред и цифровой индикации измеренных величин. Имеют стандартный интерфейс RS-485 (опция), а также два реле для регулирования и/или сигнализации.

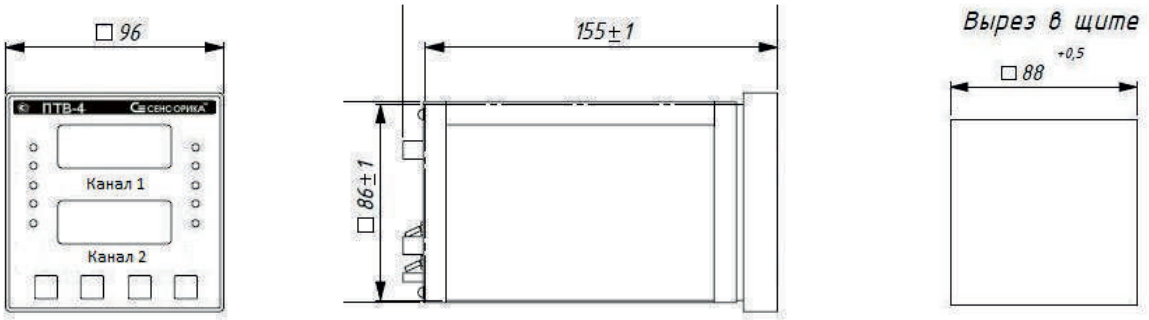
Исполнения

Основные характеристики

В состав комплекта поставки модификации ПТВ-4 входит комбинированный датчик ДТВ-2, который содержит емкостный датчик влажности и пленочный термометр сопротивления Pt100. Выпускаются с длиной провода 0,5м (ДТВ-2/0,5), 2м (ДТВ-2/2) и 5м (ДТВ-2/5).

- Тип подключаемого датчика: комбинированный емкостный ДТВ2А
- Схема подключения: 7-и проводная
- Отображение: два 4-х разрядных цифровых светодиодных индикатора (высота цифр 14 мм)
- Выходы: 2 реле с переключающими контактами (3А, ~220В)
- Интерфейс: RS-485, протокол ModbusRTU
- Закон регулирования: двухпозиционный
- Диапазоны измерения и погрешности:
  - влажности: от 0 до 100%, ±3%
  - температуры от -40 до 110 °С, ±04°С
  - абсолютная влажность: от 0 до 18г/м3,±3%
  - объемное влагосодержание: от 0 до 25г/кг, ±3%
  - температура точки росы: -40 до 80°С, ±4°С
- Межповерочный интервал 2 года
- Температура эксплуатации от -10 до 70°С; от -40 до 70°С; от -25 до 80°С
- Напряжение питания от ~160 до ~250В, номинальное ~220В 50Гц
- Корпус металлический, для щитового монтажа
- Габаритные размеры:
  - лицевая панель 96х96 мм
  - вырез в щите 88х88 мм
- Гарантийный срок эксплуатации 2 года

Конструктивное исполнение



Обозначение при заказе

$$\frac{\text{ПТВ-4}}{1} \,//\, \frac{\text{АС}}{2} \,//\, \frac{\text{3Н}}{3} \,//\, \frac{\text{0,5}}{4} \,//\, \frac{\text{t1070}}{5} \,//\, \frac{\text{-}}{6} \,//\, \frac{\text{-}}{7} \,//\, \frac{\text{К}}{8}$$

1. Тип преобразователя:
2. Обозначение исполнения:
   - общепромышленное коррозионно-стойкое (без обозначения);
   - АС - атомное (повышенной надежности);
   3. Классификационное обозначение (для исполнения «АС»):
   2, 2Н, 2НУ, 3 ,3Н, 3НУ (с приемкой); 4, 4 Н (без приемки).
4. Длина провода м: 0,5, 2; 5.
5. Климатическое исполнение:
   - t1070 - температура от -10 °С до +70 °С;
   - t4070 - температура от -40 °С до +70 °С;
   - t2580 - температура от -25 °С до +80 °С.
   Базовое исполнение - t1070.
6. Прикладное ПО для конфигурирования преобразователя с ПК в комплекте (опция), индекс заказа - ПО.
7. Дополнительные стендовые испытания 360 часов (опция), индекс заказа Ц 360.
8. Вид метрологического контроля:
   - П - поверка (опция);
   - К - калибровка
   Базовое исполнение- калибровка.

Внимание! Обязательны для заполнения:
   Поз.2 - обозначение исполнения;
   Поз.3 - длина провода ;
   Остальные незаполненные позиции будут базовыми.

Для заметок







Измерители и сигнализаторы уровня

- Датчики и сигнализаторы уровня поплавковые серии УП 100
- Датчики сигнализаторов уровня электрические ДУЭ
- Сигнализаторы уровня вибрационные серии СУВ

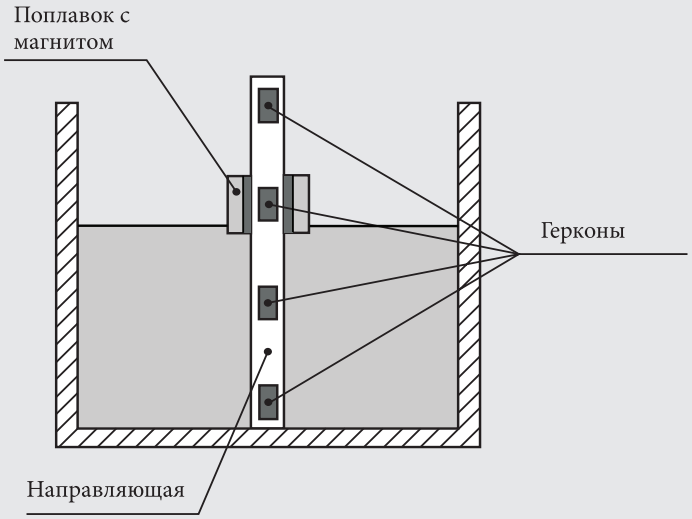
05

5.1 Датчики и сигнализаторы уровня поплавковые серии УП100

5.1.1 Общие сведения

Датчики и сигнализаторы уровня УП-100 предназначены:
- для непрерывного измерения уровня жидкости (уровнемеры);
- для подачи сигнала о достижении контрольных значений уровня жидкости (сигнализаторы).

Принцип действия датчиков/сигнализаторов основан на применении герконов, изменяющих свое состояние под воздействием магнитного поля. Простой и надежный принцип действия, реализованный в поплавковых датчиках и сигнализаторы НПФ «Сенсорика», обеспечивает широкий спектр применения, и подходит практически для всех жидкостей. Они не восприимчивы к изменениям физико-технических состояний среды, диэлектрических свойств, проводимости, образованию пены, пара или пузырей, изменению давления, температуры.



Общая схема поплавкового датчика уровня с герконами

Сертификация

Датчики (уровнемеры) и сигнализаторы уровня поплавковые серии УП-100 выпускаются по ТУ 4214-001-12296299-2013.

- По типу выходного сигнала подразделяются на устройства с резистивным выходным сигналом (0-2 кОм), аналоговым сигналом 4-20 мА и интерфейсом RS-485.
- Цифровые уровнемеры УП-100/2С, состоящие из датчиков и вторичного цифрового прибора, кроме измерения уровня обеспечивают вычисление следующих величин:
  - объема жидкости в резервуаре (по заданной геометрической форме резервуара) с поправкой на температуру;
  - массы, как произведение плотности на объем;
  - заполнение резервуара в % от полного объема.
- Датчики (сигнализаторы) уровня серии УП-100 выпускаются в следующих исполнениях:
  - общепромышленном;
  - повышенной надежности для атомной энергетики (с индексом "АС").
- Датчики (сигнализаторы) уровня в исполнении "АС":
  - предназначены для использования в составе технологического оборудования машзалов АЭС с реакторами ВВЭР, РБМК и БН;

- имеют классы безопасности 2, 3, 4 по НП-001-97;
- имеют категорию сейсмостойкости 1 по НП-031-01, обеспечивают устойчивость к сейсмическим воздействиям уровня МРЗ интенсивностью 9 баллов по шкале Р 53 314-2009;
- удовлетворяют требованиям по ударным (ускорение 3g) и вибрационным (ускорение 2g) нагрузкам с частотами до 120 Гц.

• Датчики (сигнализаторы) с резистивным выходным сигналом могут использоваться для контроля легковоспламеняющихся, горючих жидкостей, а так же для применения во взрывоопасных условиях. В этом случае датчики (сигнализаторы) должны использоваться совместно с барьерами искрозащиты (БИЗ) или с вторичными приборами, имеющими входную искробезопасную цепь.

Состав серии:

УПС-100/1...4	Сигнализатор для контроля от 1 до 4 значений уровня жидкости
УП-100/2, УП-100/2 RS	Датчики уровня и температуры для измерения уровня и температуры жидкости
УП-100/2С	Система (состоит из датчика и вторичного прибора) обеспечивают кроме измерения уровня и температуры вычисления объема жидкости, массы и % заполнения резервуара
УП-100М	Комплект для контроля заполнения емкостей (канализационных, водонапорных баков)
УП-100РФ	Системы контроля уровня раздела фаз

Датчики и сигнализаторы уровня имеют унифицированную конструкцию (см.рис 5.1) состоящую из измерительного стержня с герконами (а), поплавка с магнитом (б) и клеммной головки (в), в которой могут быть установлены электронные преобразователи с выходным сигналом (4-20) мА или интерфейсом RS485.

Для измерения температуры контролируемой среды в уровнемере УП-100/2 устанавливается термочувствительный элемент (термометр сопротивления 100П).По заказу вместо клеммной головки из алюминиевого сплава может быть установлен отсек электроники из нержавеющей стали с разъемным соединением.

В соответствии с картой заказа датчики/сигнализаторы уровня могут комплектоваться одним из трех типов поплавков (рис 5.2): сферический (а), цилиндрический (б), овойд (в). Поплавки выполнены из нержавеющей стали 12Х18Н10Т.

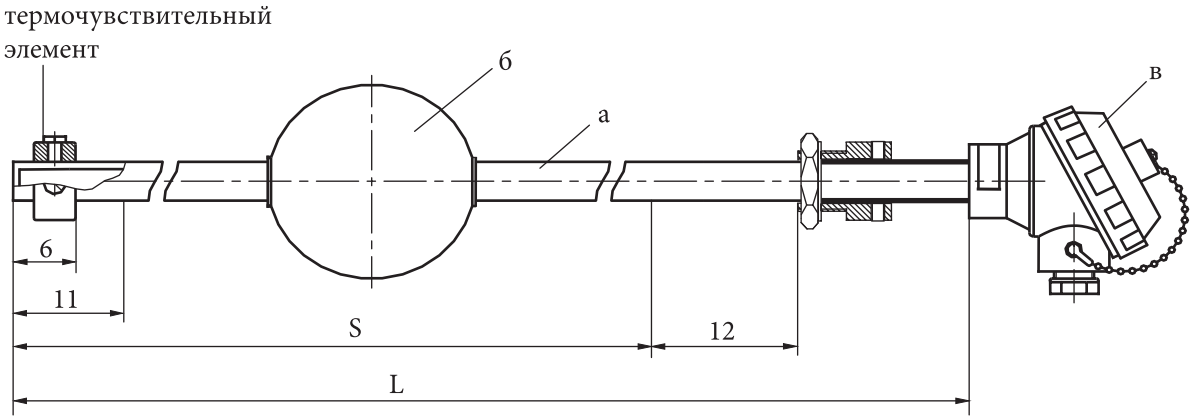


Рис. 5.1 Конструкция датчиков/сигнализаторов уровня серии УП-100
а - измерительный стержень с герконами, б - поплавок с магнием, в - клемная головка.

Длина защитной арматуры L, мм	300	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	300	2200	2600	2800
Верхний предел измерения S*(от нижнего края), мм	100	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	300	2600

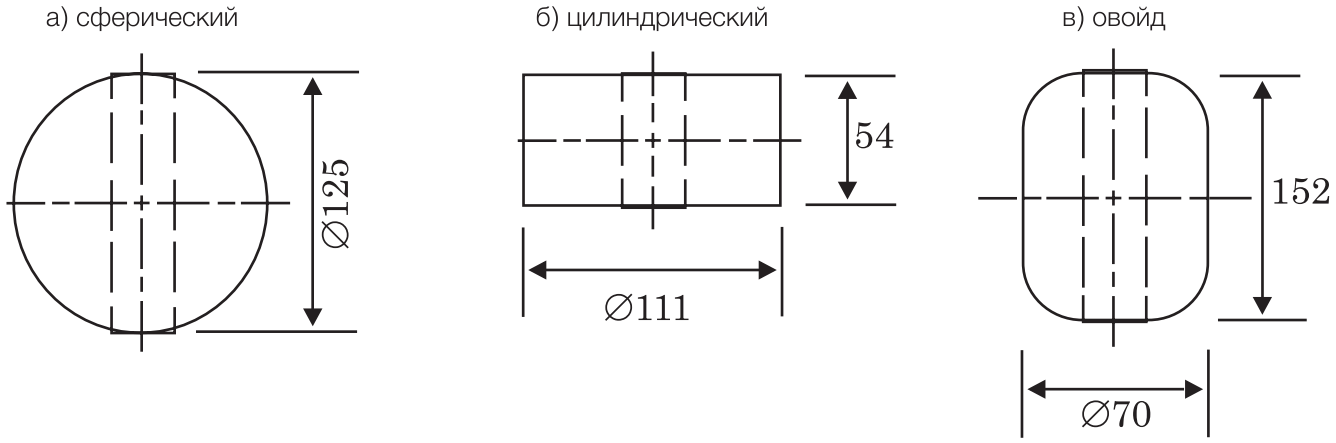


Рис. 5.2 Типы поплавков
Материал поплавков: нержавеющая сталь

5.1.2 Сигнализатор уровня поплавковый серии УПС-100/1...4

Сигнализатор уровня поплавковый УПС-100/1...4-предназначен для контроля уровня (сигнализации о достижении заданного значения уровня) жидкости.

Сигнализатор обеспечивает контроль от одного до четырех уровней. Выходной сигнал (сигналы) типа "сухой контакт".Сигнализатор состоит из измерительного стержня с герконами, поплавка с магнитом и клеммной головки. При изменении вертикального положения поплавка вместе с уровнем жидкости и достижения заданного значения срабатывает геркон и выдается сигнал в виде "сухого контакта".

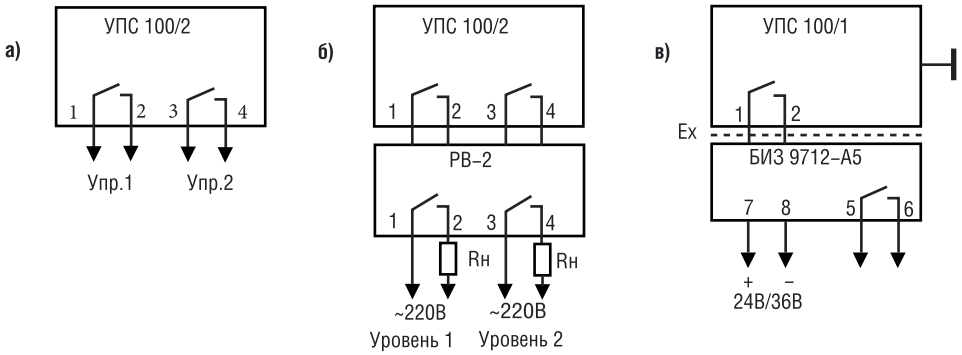
- Количество точек контроля уровня: от 1 до 4;
- Дискретность уставки точек контроля уровня: 100 мм;
- Тип выходного сигнала (сигналов) "сухой контакт";
- Коммутируемые ток и напряжение: 50 В 300 мА пост. тока; 40 В 300 мА перем.тока.

Длина погружной части сигнализатора L, м	от 0,1 до 2,6
Кол-во точек контроля	от 1 до 4
Расстояние между точками контроля:- минимальное-максимальное	в пределах габаритных размеров поплавкав пределах диапазона контроля
Коммутируемая мощность, не более, В·А	15
Коммутируемый ток, не более, мА	300
Коммутируемое напряжение, не более, В	50/40
Дифференциал срабатывания, не более, мм	10
Нестабильность срабатывания, не более, мм	±5
Температура контролируемой среды, °С	-50÷150
Плотность контролируемой среды, г/см^3	от 0,5
Предельно допустимое рабочее избыточное давление, не более, МПа	2,5
Средний срок службы, лет	15
Гарантийный срок эксплуатации, лет	2

Примечание:
1. Вязкость контролируемой среды не ограничивается при отсутствии застывания и отложений на элементах конструкции.
2. Стойкость к агрессивным средам ограничены материалами, контактирующими с контролируемой средой (стандартного-сталь 12Х18Н10Т, по заказу-покрытие фторопластом).

Схема подключения:

а)-внешние цепи УПС-100;
б)-совместно с релейным модулем РВ-2 (для увеличения коммутируемого тока до 2А);
в)-с барьером искробезопасности БИЗ-9712-А5 (в случае, когда сигнализатор установлен во взрывоопасной зоне).



Обозначение при заказе

УПС-100/1	//	-2Н	//	-1000	//	-1200	//	-600	//	-Ш	//	-890	//	-С
1		2		3		4		5		6		7		8

1. Обозначение типа и исполнения сигнализатора;
2. Класс безопасности (для исполнения «АС»);
3. Верхний предел измерения, мм;
4. Длина защитной арматуры, мм;
5. Заданный уровень сигнализации (точка контроля), мм;

6. Способы крепления:
   Ш - штуцер
   Ф - фланец;
7. Плотность контролируемой среды, кг/м^3
8. Тип поплавка:
   С - сферический (стандарт)
   Ц - цилиндрический (по заказу)
   О - овойд (по заказу)

5.1.3 Датчики уровня и температуры УП-100/2, УП-100/2 RS

Поплавковые уровнемеры УП-100/2, УП-100/2RS-предназначены для измерения уровня и температуры жидкости.

Уровнемер состоит из измерительного стержня с герконами и датчиком температуры, поплавка с магнитом и клеммной головки со встроенным преобразователем 4-20 мА или RS485. При изменении вертикального положения поплавка вместе с уровнем жидкости срабатывают герконы в измерительном стержне и изменяется выходной сигнал. Второй канал встроенного преобразователя преобразует в такой же сигнал (по второму каналу) параметры датчика температуры.

Верхний передел измерения уровня, мм	от 200 до 3000
Дискретность измерения уровня, мм	10
Погрешность измерения уровня, не более	±1 дискрет
Диапазон измерения температуры, °С	-50...+150
Погрешность измерения температуры, не более, %	±0,5
Плотность контролируемой среды, г/см3	от 0,5
Средний срок службы, лет	15
Гарантийный срок эксплуатации, лет	2

Примечание:
Вязкость не ограничивается при условии отсутствия застывания и отложения контролируемой среды на элементах конструкции.

Исполнения

•УП-100/2-с токовыми выходными сигналами 4-20 мА;
•УП-100/2RS-с интерфейсом RS485 (протокол ModBus RTU). В комплект поставки уровнемера входит программа "Конфигуратор" для задания параметров интерфейса и OPC-сервер (для взаимодействия с системами поддерживающими OPC-сервера). Максимальное количество абонентов в сети до 128; скорость передачи данных до 115,2бит/с; напряжение питания датчика от 18 до 32 В.

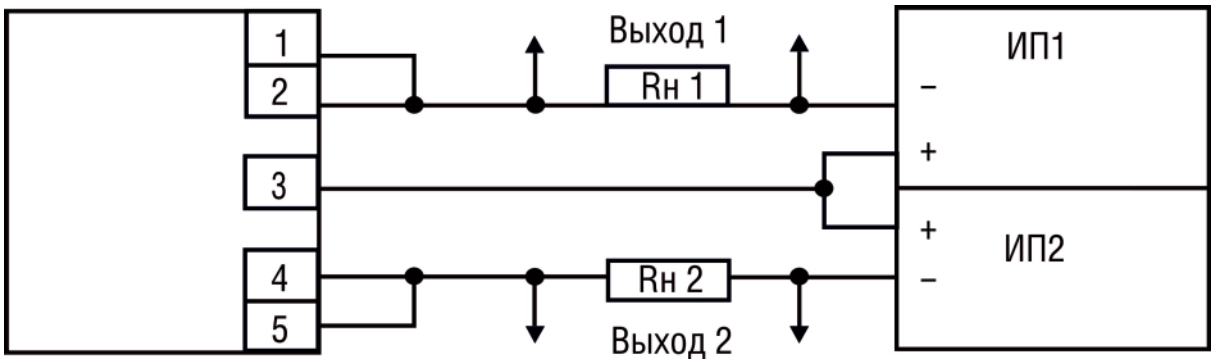
Характеристики выходных сигналов исполнения УП-100/2

-диапазон токовых сигналов от 4 до 20 мА;
-максимальное сопротивление нагрузки-не более (Ип-14)/20 Ом, где Ип-напряжение питания токовой петли, В;
-питание токовых петель осуществляется от внешних источников питания с напряжением от 18 до 41 В.

Характеристики выходных сигналов исполнения УП-100/2 RS

- интерфейс RS-485
- протокол ModBus RTU
- напряжение питания от 18 до 41В

Схема подключения



- ИП1, ИП2-источники питания (18...41) В;
- Rн1, Rн2-сопротивление нагрузки (10...100)Ом;
- Выход 1-уровень; Выход 2-температура.

Обозначение при заказе

УПС-100/1	//	-2Н	//	-1000	//	-1200	//	-Ш	//	-890	//	-С
1		2		3		4		5		6		7

1. Обозначение типа и исполнения сигнализатора;
2. Класс безопасности (для исполнения «АС»);
3. Верхний предел измерения, мм;
4. Длина защитной арматуры, мм;
5. Способы крепления:
   Ш - штуцер
   Ф - фланец;
6. Плотность контролируемой среды, кг/м3
7. Тип поплавка:
   С - сферический (стандарт)
   Ц - цилиндрический (по заказу)
   О - овойд (по заказу)

5.1.4 Комплект УП-100/2С для многоканального измерения уровня

Комплект предназначен для контроля уровня и температуры резервуарного парка.

Состав

- Уровнемеры поплавковые УП-100/1, УП-100/2 до 16 шт. в комплекте (по количеству резервуаров)
- Многоканальный цифровой прибор Ш932.9/1, Ш932.9Д или Ш932.9А (видеографический регистратор)

Основные функции

- Измерение уровня жидкости и температуры по каждому резервуару;
- Архивирование измеренной информации в энергонезависимой памяти прибора;
- Отображение измеренной и архивной информации: в цифровом виде на приборах Ш932.9/1, Ш932.9А или в графическом (графики, гистограммы или мнемосхемы) в приборе Ш932.9А;
- Сигнализация (световая, релейная) о достижении заранее установленных значений (уставок) о неисправности датчиков, линий связи;
- Вычисление (при применении приборов Ш932.9Д, Ш932.9А) следующих величин:
  - объема жидкости в резервуаре по заданной геометрической форме резервуара с поправкой по температуре, плотности, плотности по измеренной температуре и введенному значению начальной плотности;
  -масса продукта в резервуаре, как произведение плотности на объем;
  - заполнение резервуара в % от полного объема.

Основные характеристики

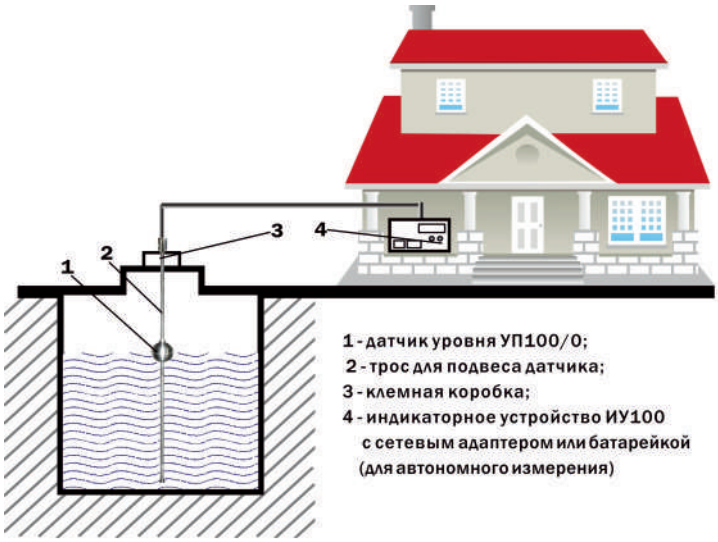
Характеристики	Ш932.9/1	Ш932.9/Д	Ш932.9А (29.013/1)
Количество универсальных аналоговых входов	16	16,32	8, 16, 24, 32
Количество уставок на канал	4	4	4
Количество дискретных входов	8	8	8, 16, 24, 64
Отображение	цифровые индикаторы канала и измеренного значения, двухстрочный дисплей	четырехстрочный дисплей	цветной графический TFT-дисплей 6,5"
Архивирование:			
на внутреннюю энергозависимую память	+	+	+
на Flash-карту / USB-flash	-	-	+
Математические каналы для вычислений	-	+	+
Интерфейсы:			
Rs232	+	+	+
RS485 (ModBus)	+	+	+
Напряжение питания:			
основное (~220/=220В)	+	+	+
резервное (=24В)	+	-	+

При заказе комплекта необходимо указать:
тип (полное обозначение в соответствии с картой заказа) и количество датчиков;
тип вторичного прибора

5.1.5 Комплект для контроля заполнения емкостей УП-100М

Копмлект УП-100М предназначен для контроля уровня заполнения емкостей (канализационных ям, водонапорных баков) в жилищно-коммунальном хозяйстве и частном домовладении. Совместно с барьером искробезопасности (БИЗ) могут применяться для контроля уровня дизельного толива и других горючих жидкостей.

Комплект состоит из датчика уровня УП-100/0 (устанавливается на крышу бака) и индикаторного устройства ИУ 100 (устанавливается в помещении или на крышке бака рядом с датчиком). Уровень заполнения бака отображается в цифровом виде на индикаторном устройстве. Устройство может питаться от сети 220В (при его установке в помещении) или батареи (при установке на крышке бака). В комплект входит все необходимое для самостоятельного монтажа.

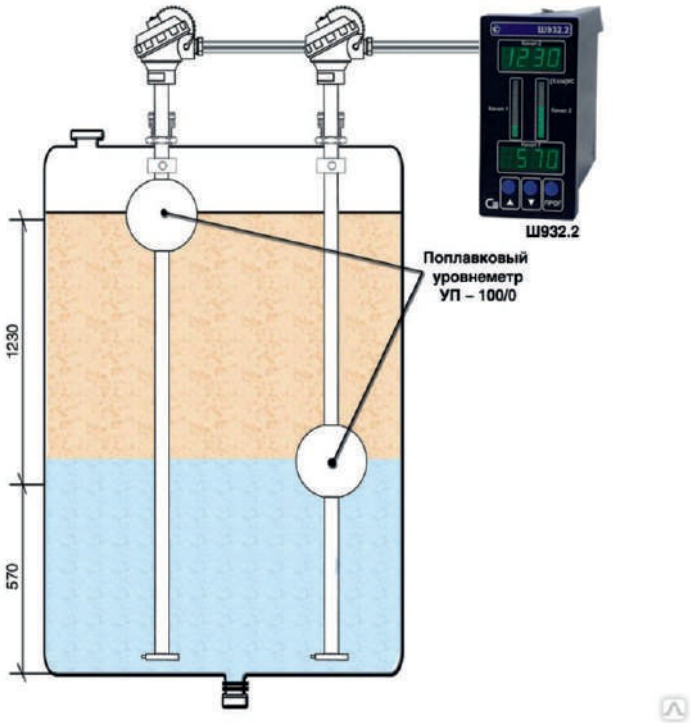




Диапазон измерений	1,6 - 3 м (по заказу)
Дискретность измерения уровня	5 см
Плотность контролируемой среды	от 500кг/м^3
Материал датчика	нержавеющая сталь
Длина связи датчика и индикатора	не более 100 м

5.1.6 Система контроля уровня раздела фаз жидкостей УП-100РФ

Система контроля раздела ваз выполнена с использованием двух уровнемеров поплавковых УП-100/0 и многофункционального прибора Ш932.2. Позволяет измерять уровни несмешивающихся жидкостей с разницей по плотности от 100кг/м3. Идеально подходят для измерения уровня подтоварной воды и нефтяной эмульсии, так как прибор Ш932.2 имеет искробезопасные входные сигналы.



Отличительные особенности

- Измерение не зависит от диэлектрической постоянной, температуры, давления пара, кипения и т.д.;
- Измерение одновременно двух уровней;
- Удобная индикация (цифровая и аналоговая).

Принцип работы

Датчики УП-100/0 измеряют уровни жидкостей разной плотности. Поплавок уровнемера, предназначенного для измерения более плотной жидкости, специально подобран таким образом, что он не тонет в легкой жидкости, но остается плавучим в тяжелой.

Многофункциональный прибор Ш932.2 служит для измерения и отображения уровня жидкости. Прибор Ш932.2 имеет два канала измерения и возможность отображения, как показания датчиков, так и разности между каналами, в нужных единицах измерения. То есть на передней панели прибора можно наблюдать как уровень тяжелой жидкости, так и уровень более легкой жидкости. При постоянной площади сечения резервуара возможно отображение объемов (масс) измеряемых жидкостей. Индикация возможна как в цифровом виде, так и в виде барограмм. У прибора Ш932.2 имеется два аналоговых выхода и RS232/485 для дальнейшей трансляции информации.

Датчик УП-100/0 является пассивным, так как не содержит в себе источников питания и выделения энергии. Обеспечение взрывобезопасности достигается путем подключения к искробезопасным цепям прибора Ш932.2.

5.2 Датчики сигнализаторов уровня электрические ДУЭ



Датчики, в комплекте с сигнализирующим устройством, предназначены для контроля уровня электропроводящей (удельная электрическая проводимость не менее $1 \cdot 10^{-4}$ См/м) радиоактивной (объемная активность до $7{,}2 \cdot 10^{7}$ Бк/м^3, мощность поглощенной дозы гамма-излучения до $1 \cdot 10^{3}$ Гр/г в месте установки датчика) жидкости, в том числе дистиллированной воды, морской воды, растворов кислот, щелочей и солей, при абсолютном давлении от 0,08 до 2,5 МПа и температуре до 120°С.

Исполнения

Выпускаются в следующих исполнениях:
- общепромышленном;
- для атомной энергетики (классы безопасности 2, 3, 4 по НП-001-15).

Датчики предназначены для работы со вторичными сигнализирующими устройствами РСУ (НПФ «Сенсорика»), СПС-01 (ПО «Маяк), СПРС-24 (ПО «Тензор») или аналогичными.Датчики выпускаются по техническим условиям КПЛШ. 407 521.001 ТУ

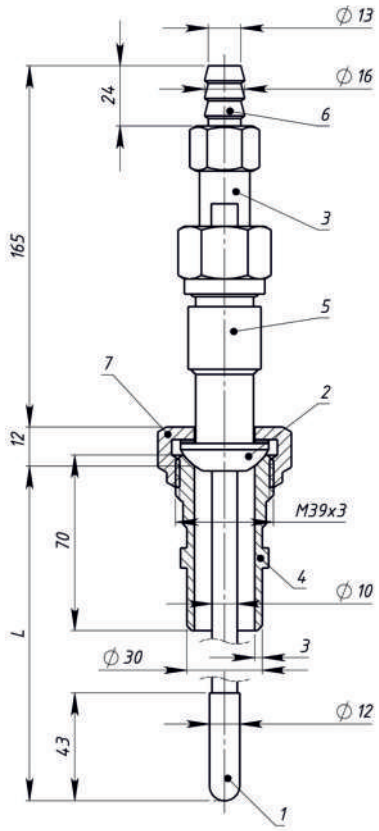
Принцип действия электрических (кондуметрических) датчиков основан на том, что при достижении жидкостью в емкости определенного уровня, жидкость замыкает электрод датчика на корпус металлического резервуара либо на дополнительный электрод самого датчика, вызывая в цепи датчика электрический ток. В итоге замыкание датчика приводит к срабатыванию реле, которое в свою очередь управляет соответствующей схемой. Кондуметрические датчики способны работать в условиях высоких температур (до +350°С) и давлении (до 6,3 НПа), при высоком уровне ионизации (радиоактивности).

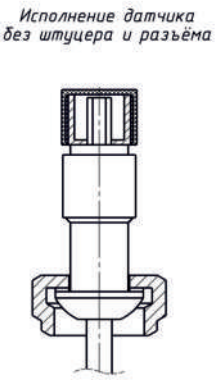
Основные характеристики

- Диапазон контролируемых уровней от 10 до 10 000 мм.
- Монтажная длина (рис.1) от 70 до 20 000 мм.
- Класс герметичности IV по ПНАЭГ-7-019-89.
- Вид климатического исполнения – В3.1 по ГОСТ 15150-69, для температуры окружающего от +1°С до +60°С.
- Датчик устойчив к температуре окружающей жидкости от +5°С до +120°С.
- Датчик может устанавливаться во взрывоопасных зонах всех классов помещений и в наружных электроустановках.
- Степень защиты наружной оболочки датчика от проникновения пыли и воды IP65 по ГОСТ 14254.
- Датчик устойчив к воздействию синусоидальных вибраций.
- Датчик относится к I-ой категории сейсмостойкости по НП-031-01, устойчив и прочен к сейсмическим нагрузкам максимального расчетного землетрясения (МРЗ) 9 баллов по ГОСТ 17516.1-90.
- Датчик устойчив к воздействию плесневых грибов.
- Датчик устойчив к воздействию коррозионно-активных агентов атмосферы.
- Масса датчика – не более 10 кг.
- Средняя наработка до отказа – не менее 150 000 ч.
- Назначенный срок службы датчика – 15 лет.
- Датчики выпускаются в различных конструктивных вариантах (см.таблицу).

Обозначение конструктивного исполнения	Марка материала составных частей датчика, контактирующих с контролируемой жидкостью		
	штуцер	ниппель	электрод
ДУЭ-01	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т
ДУЭ-02	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	ВТ1-0
ДУЭ-03	ВТ1-0	ВТ1-0	ВТ1-0
ДУЭ-04	-	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т
ДУЭ-05	-	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т
ДУЭ-06	-	ВТ1-0	ВТ1-0

Конструктивное исполнение





1-электрод, 2-ниппель, 3-разъем, 4-штуцер, 5-табличка, 6-оливка, 7 -гайка

Обозначение конструктивного исполнения со штунцером	Марка материала составных частей датчика, контактирующих с контролируемой жидкостью.			Монтажная длина L, мм
	Штуцер	Ниппель	Электрод	
ДУЭ – 01	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	От 130 до 10000
ДУЭ – 02	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	ВТ1-0	
ДУЭ – 03	ВТ1-0	ВТ1-0	ВТ1-0	
Исполнения без штуцера:				
ДУЭ – 04	-	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	От 130 до 10000
ДУЭ – 05	-	12Х18Н10Т	ВТ1-0	
ДУЭ – 06	-	ВТ1-0	ВТ1-0	
Примечание - При необходимости по согласованию с изготовителем заказчик может уменьшить или увеличить длину электрода датчика до требуемой по условиям эксплуатации.				

Обозначение при заказе

Датчик уровня электрический	//	ДУЭ-02	//	АС	//	3Н	//	150	//	М39х3	//	КПЛШ.407521.001 ТУ
1		2		3		4		5		6		7

1. Наименование – Датчик уровня электрический;
2. Обозначение серии, конструктивное исполнение (см. таблицу 1);
3. Исполнение:
   Отсутствие обозначения – общепромышленное исполнение;
   АС- атомное исполнение;
4. Класс безопасности (для исполнения АС) по НП-001-15: 2, 2Н, 2НУ, 3, 3Н, 3НУ, 4
5. Длина монтажной части L в мм;
6. Способ присоединения - указать резьбу штуцера:
   М39х3 (или отсутствие обозначения);
   М22х1,5 (или обозначение «Ш»).
7. Обозначение действующих технических условий.

5.3 Сигнализаторы уровня вибрационные серии СУВ



Предназначены для контроля уровня жидких сред, а также сигнализации об их наличии или отсутствии на объектах химической, нефтехимической, формацевтической, пищевой, энергетической (в т.ч. атомной) отраслей промышленности. Используются в открытых или закрытых, находящихся под давлением, емкостях. Применяются для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

5.3.1 Общие сведения

Принципы действия основаны на изменении частоты колебаний чувствительного элемента (ЧЭ) - механического камертона, в свободном («сухом») и погруженном («мокром») состояний. При изменении значений частоты, превышающем пороговое значение, происходит переключение выходного сигнала. В зависимости от исполнения сигнализаторы имеют один из следующих видов выходного сигнала - «сухой контакт» или «токовая петля». В версии с выходным сигналом «сухой контакт» сигнализатор оснащается двумя реле, при этом одно реле срабатывает по уровню жидкости, второе при сигнале ошибки или оба реле срабатывают по уровню жидкости (алгоритм срабатывания обговаривается при заказе).

В версии с выходным сигналом «токовая петля» при заказе можно указать любые уровни срабатывания тока в пределах 4-20 мА (7/14 мА, 8/16 мА и т.д.).

Выпускаются следующие модификации:

- СУВ-Ж - для контроля жидких сред с вязкостью от 0,3 до 10 000 МПах с плотностью от 0,5 до 2,5 г/см^3 (вода, кислоты, щелочи, растворители, разнообразные растворы, масла, смолы, эмульсии и др. жидкие материалы);
- СУВ-М - малогабаритные сигнализаторы для использования в трубопроводах и емкостях в качестве датчиков наличия жидкости. Основная задача - защита устройств транспортировки жидкости (насосов, компрессоров, счетчиков воды и т.д.) от работы «всухую». Малогабаритные сигнализаторы устанавливаются в промышленных установках и на трубопроводах и требуют для монтажа и подключения минимальное свободное пространство.

5.3.2 Вибрационный сигнализатор СУВ-Ж



Предназначены для контроля уровня жидких сред, а также сигнализации об их наличии или отсутствии, применяются для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

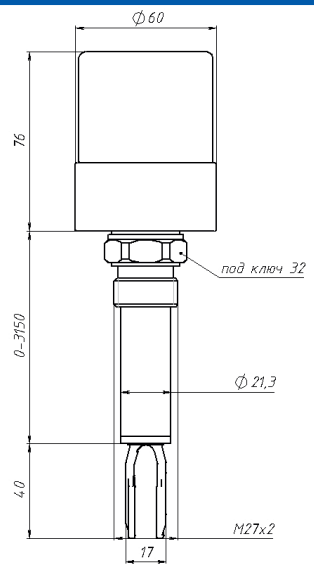
Конструктивно вибрационный сигнализатор уровня СУВ-Ж состоит из корпуса с крышкой, монтажного штуцера или фланца и ЧЭ. Корпус и крышка изготовлены из нержавеющей стали или аллюминиевого сплава. Для ввода кабеля в корпусе расположены кабельный ввод и светодиоды «сеть» и «уровень».

Исполнения

Основные характеристики

- Температура контролируемой жидкости: от -50 до +150°С
- Климатическое исполнение: У1.1 (температура окружающей среды от -45 до +50°С)
- Напряжение питания: ~220В 50Гц или 24В постоянного или переменного тока
- Давление рабочей среды: 1,0 НПа; 6,0 НПа
- Повторяемость, не более: 0,2 мм
- Минимальная плотность контролируемой среды: 500 кг/м^3
- Время срабатывания: 1,0с; 3,0с; 10,0с, 30,0с
- Исполнения: совмещенное (вилка, удлинительная штанга и блок электроники составляют цельную конструкцию) или раздельное (вилка и удлинительная штанга размещаются на емкости, а блок электроники выносится на расстояние до 100м)
- Степень защиты корпуса: IP67
- Выходные сигналы: контакты реле н.о. и н.з., ток 5А, напряжение 250В.
- Ориентация: вертикальная
- Материал, контактирующий с контролируемой средой: 12х18Н10Т

Конструктивное исполнение



5.3.3 Вибрационный сигнализатор СУВ-М



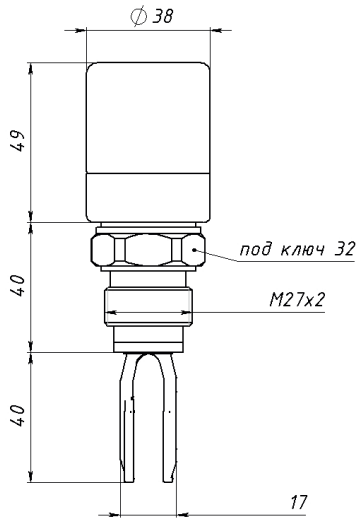
Предназначены для использования в трубопроводах в качестве датчиков наличия жидкости и защиты различных усройств (насосов, расходмеров, счетчиков воды и т.д.) от работы «всухую». Миниатюронсть сигнализаторов позволяет проводить монтаж в труднодопустимых местах промышленных установок и на трубопроводах.

Исполнения

Основные характеристики

- Температура контролируемой жидкости: от -50 до +100°С
- Климатическое исполнение: У1.1 (температура окружающей среды от -45 до +50°С)
- Напряжение питания: 24В постоянного тока
- Исполнение: совмещенное (вилка и блок составляют цельную конструкцию, удлинитель не предусмотрен)
- Крепление к емкости: резьба трубная G1/2, G3/4, G1
- Диапазон плотности контролируемой жидкости: 0,5 ÷ 2,5 г/см^3
- Вязкость контролируемой жидкости: до 1000 мПа х с
- Материал комертанного резонатора: нержавеющая сталь
- Подключение с помощью клемного соединителя типа GDM30||
- Выход сигнализатора: контакты оптореле, максимальное значение коммутации 0,4А, 60В.

Конструктивное исполнение



Для заметок

Измерительные комплексы

- Универсальные измерительные комплексы КИ-У
- Тахометрические комплексы КТМ
- Автоматическая система управления температурным режимом трубопроводов второго контура реактора АЭС АСУ-ЭТ
- Комплект аппаратуры для контроля качества запрессовки железнодорожных колесных пар



06

6.1 Универсальные измерительные комплексы КИ-У

Измерительные комплексы предназначены для контроля параметров и управления технологическим процессом в реальном масштабе времени. Также они реализуют функции сигнализации, противоаварийной защиты, регистрации и хранения данных измерения.
В зависимости от состава применяемых датчиков комплексы предназначены для измерения уровня, перепада уровня, температуры, давления и расхода.

Комплексы в общепромышленном исполнении (КИ-У) могут применяться в различных областях промышленности и ЖКХ. Комплексы в атомном исполнении (КИ-У-АС) относятся к классам безопасности 2,3,4 по НП-001-18 (ОПБ 88/97) и предназначены для эксплуатации в составе оборудования АЭС и на предприятиях ОЯТЦ.

Исполнения

Сертификация:
Комплексы сертифицированы в качестве средств измерения (СИ):
- общепромышленное исполнение Госреестр №74515-19;
- атомное - Госреестр №75285-19.

Состав:
Комплекс состоит из следующих устройств:
- первичных преобразователей (уровнемеров, термоэлектрических преобразователей, термопреобразователей сопротивления, измерительных преобразователей давления);
- видеографических регистраторов серии Ш932.9А;
- шкафа управления, контроля и сигнализации УКС (для размещения приборов);
- соединительных кабелей для подключения первичных преобразователей к шкафу УКС;
- блоков питания первичных преобразователей;
- монтажных устройств для первичных преобразователей.

Комплексы реализуют следующие функции:
- измерение и отображение значений уровня, температуры, давления, постоянного напряжения, силы постоянного тока;
- измерение разности значений уровня между двумя выбранными каналами;
- диагностика измерительных каналов и каналов связи;
- предупредительной и аварийной сигнализации при выходе технологических параметров за установленные границы и при обнаружении неисправности оборудования;
- технологической и противоаварийной защиты;
- накопление, регистрация, хранение данных измерения;
- передача данных измерения, как по проводным, так и беспроводным каналам связи;
- вывод информации на диспетчерский щит.

Принцип действия измерительных каналов (ИК) комплексов основан на:
- преобразовании значений уровня, температуры, давления измерительными преобразователями (ИП) в сигналы электрического тока и напряжения;
- передаче электрических сигналов от ИП на универсальные входы видеографических регистраторов Ш932.9А;
- регистрации в энергонезависимой памяти и отображение измеренных значений на цветном графическом дисплее прибора Ш932.9А.

Исполнения:
- общепромышленном КИ-У;
- для атомной промышленности и энергетики КИ-У-АС.

Основные характеристики

- Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной приведенной погрешности приведены в таблице 1.
- Максимальное количество измерительных каналов - 32.
- Выходные сигналы (интерфейсы): 0..5, 0..20, 4..20мА. RS-485 (протокол Modbus RTU), Ethernet.
- Напряжение питания: ~220В 50Гц.
- Устойчивость к механическим воздействиям при эксплуатации - группа М6 по ГОСТ 30631-99.
- Устойчивость к сейсмическим воздействиям - категория | сейсмостойкости по НП-031-01.
- Конструкция монтажного устройства и степень обеспечения защиты преобразователя от воздействия радиации отвечает требованиям ГОСТ 25804.3-83 и определяется требованиями заказчика.
- Комплекс соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».
- Комплекс устойчив к воздействию дезактивирующих растворов, применяемых для дезактивации наружных поверхностей узлов приборов при общей дезактивации помещений АЭС.
- Комплекс устойчив к содержанию в атмосфере коррозийно-стойких агентов при атмосферах типа ||, |||, |V (промышленная, морская, приморско-морская).
- Комплексы соответствуют требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.007-75 и ГОСТ 12.1.004-91 и не могут быть источником возгорания при неисправностях.
- Степень защиты от пыли и влаги шкафа УКС - IP54 по ГОСТ 14254-2015.
- Условия эксплуатации шкафов УКС:
  - температура окружающего воздуха от +5 до +50°С;
  - относительная влажность 80% при 25°С;
  - атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).
- Средняя наработка на отказ - неменее 50 000 часов.
- Средний срок службы - не менее 15 лет.
- Гарантийный срок - 4 года.

Таблица 1

Контролируемый параметр	Диапазоны измерения	Первичный измеительный преобразователь	Пределы допускаемой погрешности
Уровень, перепад уровня	0,2...45м	микроволновый уровнемер	±0,3%
	0,4...10м	ультразвуковой уравнемер	±0,3%
	0,1...45м	микроимпульсный уровнесмер	±0,3%
	0,1...6м	преобразователь уровня магнитный поплавковый	±0,4%
Температура	-40...+600°С	преобразоавтель термоэллектрический	±0,6%
	-50...+160°С	преобразователь сопротивления	±0,7%
Давление	0,4кПА...10мПа	преобразователь давления	±0,5%

Обозначение при заказе

КИ-У	//	Х/Х	//	Х	//	Х/Х	//	Х/Х	//	Х/Х	//	Х/Х	//	КПЛШ.425290.002ТУ
1		2		3		4		5		6		7		8

1.Исполнение:
АС/класс безопасности
2. Климатическое исполнение:
ТВ4.1 или УХЛ4 по ГОСТ 15150
3. Монтажное устройство: тип (определяется с учетомконструктивных особенностей места установки)/количество
4. ИП (тип/количество)
5. Преобразователь Ш932.9А (исполнение/модификация)
6. Вторичный преобразователь (тип, исполнение/количество)
7. Блок питания(тип, исполнение/количество)
8. Шкаф УКС

6.2 Тахометрические комплексы КТМ

Тахометрические комплексы серии КТМ предназначены для непрерывного измерения частоты вращения различных валов различных агрегатов, совместно с установленными на валах ферромагнитными колесами.

Общие сведения

Изготавливаются следующие типы комплексов:

- КТМ-1 - для непрерывного измерения и преобразования результатов измерения в унифицированный сигнал постоянного тока (4-20)мА. Может применяться в различных областях промышленности и энергетики, в том числе атомной.
- КТМ-2 - для измерения и отображения параметров вращения реверсивных и нереверсивных валов. Может использоваться в различных отраслях промышленности, энергетики, на морских судах и платформах.
- КТМ-3 - для измерения и отображения параметров вращения по трем независимым каналам. Может применяться в различных отраслях промышленности и энергетики.

Основные характеристики

Основные характеристики	КТМ-1	КТМ-2	КТМ-3
Количество измерительных каналов	1	1	3
Измерительные параметры: - частоты вращения вала - количество оборотов	+ -	+ +	+ -
Диапазоны измерения: -частоты вращения вала, об/мин	10÷1500	0÷15000 15000÷15000	0÷10000
Количество оборотов	-	$1 \div 10^8$	-
Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения: - частоты вращения - количество оборотов	±0,25% -	±0,15% 1 ±0,001% ИЗ	±0,25% -
Выходные сигналы: - аналоговые -цифровые -релейные	4-20	4÷20, 0÷20, -20÷20мА, 0-10, -10÷10В + +	4-20мА RS-485 +
Количество уставок	-	2x2	3x3
Напряжение питания	=24В	~220В 50Гц = 27В	~220В 50 Гц
Исполнения: - общепромышленное - атомное - морское	+ + -	+ - +	+ + -

Тахометрические комплексы КТМ-1

Тахометрические комплексы предназначены для непрерывного измерения частоты вращения различных агрегатов, содержащих зубчатые ферромагниные колеса и преобразования резервов измерения в унифицированный сигнал постоянного тока (4-20)мА.

Комплексы могут применяться в различных областях промышленности и энергетики, в т.ч. атомной, например, для контроля частоты вращения главных циркуляционных насосов АЭС. Клмплексы в атомном исполнении (КТМ-1-АС) относятся к классам безопасности НО-001-18 и предназначены для использования в функциональной группе категории В по НП-026-16 управляюзей системы безопасности формирования сигналов аварийной защиты.

Исполнения



Описание:

Конструктивно комплексы выполнены в виде комплексов блоков, объедененых соединительными кабелями. В состав комплекса входят: датчик частоты вращения (ДЧВ), состоящий из индуктора (ИН) и усилителя-формирователя (УФ), а также преобразователя измерительного (ПИ).

Принципы действия комплекса:

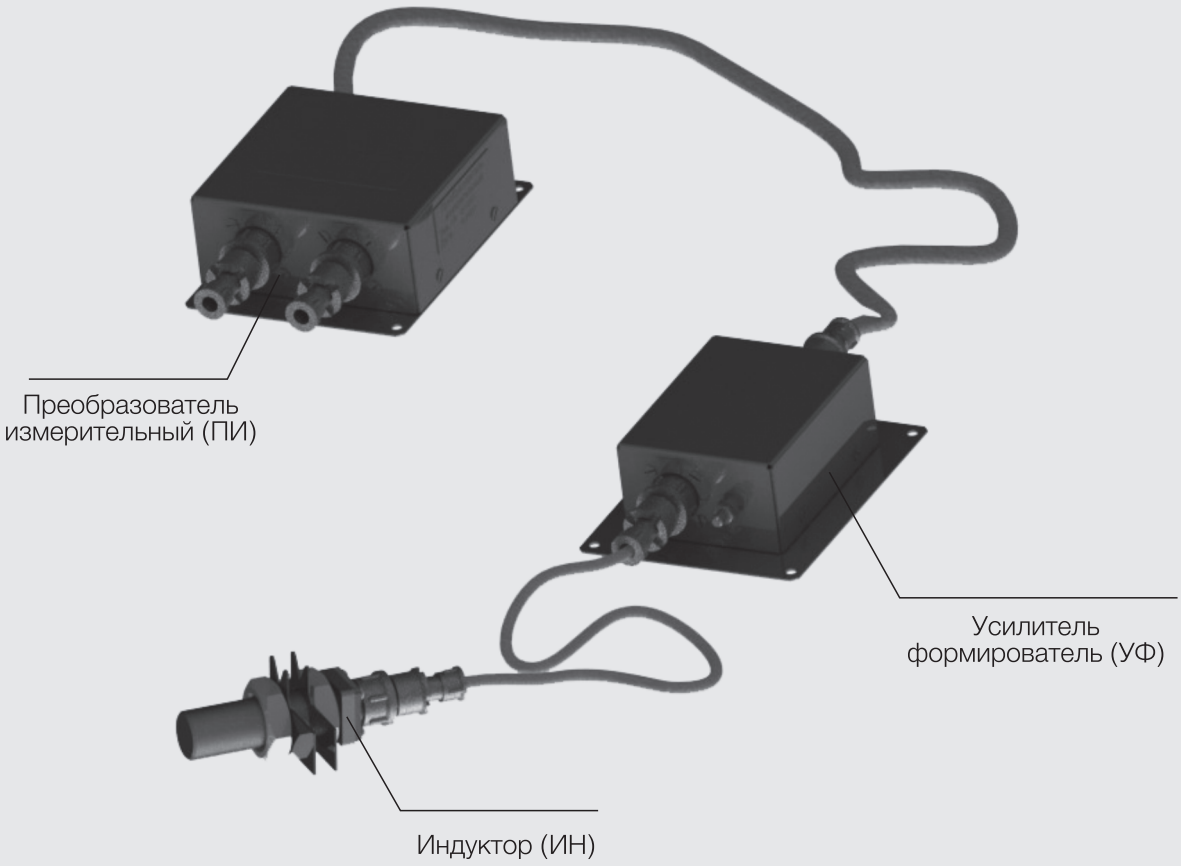
Наведенная в обмотке индуктора переменная э.д.с. преобразуется в УФ в последовательность импульсов тока, которые в ПН преобразуются в сигнал постоянного тока, прапорциональный частоте вращения. Дополнительно в состав косплекса может быть включен прибор Ш932.1К2 для отображения измеряемого значения, а также для его преобразования в цифровые сигналы по интерфейсу RS-485.

Основные характеристики

- Диапазон измерения: от 10 до 1500 об/мин.
- Диапазон преображения выходного сигнала: от 4 до 20мА
- Пределы допускаемой основной погрешности: ±0,25%
- Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванные измерением температуры: ±1% на каждые 10°С измерения температуры.
- Постоянная времени реакции измерительного канала не более 0,1с.
- Напряжение питания ПИ:(24±6)В
- Ток потребления по цепи питания не более 110мА.
- Допустимое значение сопротивления нагрузки аналогового выхода, не более 500Ом.
- Габаритные размеры (ВхШхД) не более:
  - ПИ - 85х160х203мм;
  - УФ - 55х100х124мм;
  - ИН -Ø 32х85мм.
- Масса не более:
  - ПИ - 1,7 кг;
  - УФ - 0,8 кг;
  - ИН -0,4 кг.
- Средний срок наработки на отказ, не менее: 10 000 часов.
- Средний срок службы: 60 лет.
- Нормальные условия эксплуатации:
  - температура воздуха (20±5)°С;
  - относительная влажность воздуха: от 30 до 80%;
  - относительное давление: от 84 до 106,7 кПа.
- Диапазоны рабочих температур:
  - для ПИ - от -10 до +40°С;
  - для УФ - от -10 до +40°С;
  - для ИН - от -40 до +50°С.
- Устойчивость и прочность к механическим воздействиям:
  - для ПИ - группа М1 по ГОСТ17516-90;
  - для ДЧВ - группа М6 по ГОСТ17516-90.
- Устойчивость к сейсмическим воздействиям - группа В по НП-031-01.
- Степень защиты от проникновения твердых тел, пыли и воды: Ip54 по ГОСТ14254-2015.
- Устойчивость к электромагнитным помехам согласно ГОСТ32137-2013:
  - для ПИ -группа исполнения |||-А
  - для ДЧВ - группа исполнения |V-А

- Устойчивость к воздействию гамма-излучения экспозиционной дозы $1,6*10^{-7}$ гр/с (группа размещения 3 по ОТТ 08042462-86).
- Комплексы устойчивости к воздействию дезактивирующих растворов в соответствии с СТО 1.1.1.07.001.0675-2017.

Конструктивное исполнение



Тахометрические комплексы КТМ-2

Тахометрические комплексы серии КТМ-2 предназначены для непрерывного измерения и отображения частоты вращения и числа оборотов реверсивных и нереверсивных валов с установленными на валах феромагнитными колесами. Комплексы могут применяться в различных областях промышленности, энергетики, на морских судах и платформах.

Исполнения





Описание

Конструктивно комплексы выполнены в виде комплектов блоков, объединенных соединительными кабелями. В состав комплекса входит: первичный преобразователь КТМ-ПП, вторичный преобразователь КТМ-ВП, блока отображения КТМ-БИ (2 шт.) и счетчики оборотов КТМ-СО (2 шт.).

Принцип действия комплекса:

- первичный преобразователь КТМ-ПП с помощью входящих в его состав датчиков холла преобразуют частоту вращения ферромагнитного колеса, закрепленного на валу ротора, в электрические частотные сигналы;
- вторичный преобразователь КТМ-ПП преобразует частотные сигналы напряжения в сигналы постоянного тока и напряжения (пропорциональные частоте вращения вала) КТМ-БИ, частотные токовые сигналы для передачи в верхний уровень и цифровые сигналы по интерфейсу RS-485;
- блок (прибор) КТМ-БИ отображает частоту вращения вала и направление вращения на цифровом петирехразрядном индикаторе и на круговой цифро-аналоговой шкале;
- блок (прибор) обеспечивает подсчет оборотов вала КТМ;

Состав комплекса может варьироваться в зависимости от карты заказа.

Основные характеристики

- Выполняемые функции:
  - измерение частоты вращения вала;
  - определение направления вращения вала;
  - подсчет числа оборотов вала (с сохранением результатов в энергонезависимой памяти);
  - сигнализация об остановке вала;
  - сигнализация о достижении заданных частот вращения вала;
  - передача информации в систему по интерфейсу RS-485;
  - отображение результатов измерения на одном, двух или трех постах управления в цифровом и дискретно-аналоговом виде;
  - замена сигнализаторов частоты вращения вала типа «Сигнал», МТК
- Диапазоны измерения:
  - частоты вращения: от 1 до 15 000 об./мин, от -15 000 до 15 000 об./мин.;
  - количество числа оборотов: до $1*10^8$ об
- Приведенная погрешность измеряемых параметров:
  - по цифровой шкале: ±0,15%
  - по дискретно-аналоговой ±3%
  - по аналоговому выходу: ±0,25%
  - по срабатыванию сигнализации ±0,15%
  - по подсчету числа оборотов: ±1±0,001N%
- Два гальванически развязанных сигнала постоянного тока или напряжения, пропорциональных частоте вращения вала
- Диапазоны измерения выходных сигналов по току:
  - для нереверсивных валов: 4-20мА или 0-20мА;
  - для реверсивных валов: -20-0-20мА
- Диапазоны измерения выходных сигналов по напряжению:
  - для нереверсивных валов: 0-10В
  - для реверсивных валов: -10-0-10В
- Диаметр валов от 10 до 1125 мм
- Число зубьев ротора от 6 до 300
- До двух уставок сигнализации, дискретность задания уставок составляет 1 об/мин
- Интерфейс RS-485, протокол Modbus RTU

Основные характеристики

- Напряжение питания:
  - 220В переменного тока частотой 50 или 400 Гц;
  - 27В постоянного тока
- Комплекс продолжает функционировать при кратковременном пропадании напряжения питания на время до 1с.
- Степень защиты от проникновения твердых тел и воды по ГОСТ 14254-96:
  - IP57 - для первичного преобразователя;
  - IP55 - для вторичного преобразователя;
  - IP54 - для лицевых панелей показывающих приборов
- Габаритные размеры первичного преобразователя не более:
  - КТМ-ПП-1 - 42х120мм;
  - КТМ-ПП-2 - 42х150мм;
  - КТМ-ПП-3 - 42х170мм;
  - КТМ-ПП-4 - 42х190мм;
  - КТМ-ПП-5 - 42х210мм;
  - КТМ-ПП-6 - 42х240мм;
  - КТМ-ПП-7 - 42х290мм
- Габаритные размеры (ДхШхВ), не более:
  - КТМ-БИ - 100х100х195;
  - КТМ-СО - 100х48х143мм.

Условия эксплуатации

- По условиям эксплуатации комплексы относятся к группам исполнения 2.1.1, 2.1.2, 2.3.1, 2.3.3 по ГОСТ 20.39.304-98
- Амплитуда синусоидальной вибрации (при частоте от 1 до 600 Гц) до 20м/с^2 (2q)
- Одиночные удары (длительностью 7 мс) - до 800м/с^2 (8q)
- Воздействие соляного (морского) тумана - по ГОСТ РВ 20.57.306-98
- Температура окружающего воздуха:
  - для КТМ-ПП- от -10°С до 80°С;
  - для остальных блоков - от -10°С до 55°С
- Относительная влажность до 100% при температуре (50±2)°С

Таблица 1.

Диапазоны вращения частоты вращения вала, об./мин.	
нереверсивный вал	реверсивный вал
0-100	от -100 до +100
0-150	от -150 до +150
0-200	от -200 до +200
0-250	от -250 до +250
0-300	от -300 до +300
0-400	от -400 до +400
0-450	от -450 до +450
0-500	от -500 до +500
0-600	от -600 до +600
0-800	от -800 до +800
0-1000	от -1000 до +1000
0-1250	от -1250 до +1250
0-1500	от -1500 до +1500
0-1600	от -1600 до +1600
0-1800	от -1800 до +1800
0-2000	от -2000 до +2000
0-2400	от - 2400 до +2400
0-2500	от -3000 до +3000
0-3000	от -4000 до +4000
0-4000	от -4000 до +4000
0-5000	от -5000 до +5000
0-10000	от -10000 до +10000
0-12000	от -12000 до +12000
0-15000	от -15000 до +15000

Тахометрические комплексы КТМ-3

Тахометрические комплексы серии КТМ-3 предназначены для непрерывного измерения и отображения частоты вращения нереверсивных валов с установленными на валах ферромагнитными колесами по трем независимым каналам.

Комплексы могут применяться в различных областях промышленности и энергетики, в т.ч. атомной.

Исполнения  

Описание

Комплексы выполнены в виде одного прибора. В состав комплекса входят: 3 датчика частоты вращения (ДЧВ), конструктивно состоящие из индуктора (ИН) и вторичного прибора Ш932.3.

Принципы действия комплекса:

- ИН улавливает моменты прохода зубов ферромагнитного колеса мимо ИП и (совместно с УФ) преобразовывает их в электрические сигналы;
- вторичный прибор Ш932.3 преобразует эти сигналы в унифицированные сигналы постоянного тока 4-20мА, пропорциональные частоте вращения вала (по трем каналам) и цифровые сигналы по интерфейсу RS-485.

Основные характеристики

- Количество независимых измерительных каналов: 3
- Диапазон измерения частоты вращения вала: от 0 до 10 000 об./мин.
- Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения частоты вращения вала:

- по интерфейсу RS-485: ±0,15%
- по аналоговому выходу 4-20мА: ±0,25%
- по отображению результатов измерения на цифровом индикаторе: ±0,15%

- Диапазон преобразования измеренных значений частоты вращения вала в аналоговый сигнал постоянного тока: от 4 до 20мА
- Интерфейсы: RS-485, Modbus RTU
- Общее количество уставок: 9
- Цифровая индикация результатов измерения по каждому каналу
- Количество реле сигнализации (100мА 250В или 2А50В):9
- Номинальное напряжение питания: переменное напряжение 220В при частоте 50Гц
- Потребляемая мощность, не более: 15В*А
- Степень защиты от проникновения твердых тел и воды по ГОСТ 14254-96:

- IP57 - для ИН;
-IP54 - для лицевой панели Ш932.3

- Габаритные размеры:

- ИН: Ø32х85мм, Ø32х250мм;
- У: 55х100х124мм;
- Ш932.3: 80х160х287мм

- Диапазоны рабочих температур:

- для ИН: от -40 до +55°С (кратковременно до+150°С);
- для Ш932.3: от -10 до +55°С

- Относительная влажность воздуха: для ДЧВ - до 100%, для Ш932.3 - до 80%
- ЭМС: устойчивость к электромагнитным помехам гр.|V-А по ГОСТ 32137-2013
- Напряженность внешнего магнитного поля: до 400 А/м
- Устойчивость к механическим воздействиям: гр.М6 по ГОСТ17516.90
- Сейсмичность: категория | по НП-031-01 (землетрясение уровня 9 баллов)

6.3 Автоматическая система управления температурным режимом трубопроводов второго контура реактора АЭС АСУ-ЭТ

АСУ ЭТ предназначена для автоматизированного проведения техпроцессов разогрева и охлаждения, а также поддержания температурного режима на заданном уровне трубопроводов и вспомогательного оборудования 2-го контура охлаждения реактора АЭС.

Состав:

- АСУ выполнена на базе серийно выпускаемого оборудования:

  - датчиков температуры (термопара ТХАс-2088, ТХКс-2088);

  - многоканальных измерительных преобразователей (МИП) Ш932.7;

  - ПЭВМ в промышленном и офисном исполнениях.

- АСУ простроена по 3-х уровневой архитектуре:

  - на первом (полевом) уровне находятся датчики температуры, сгруппированные в тепловые зоны. Термодатчики тепловых зон подключены к компенсационным коробкам, в которых установлены датчики температуры холодного спая (ДТХС) термопар;

  - на втором уровне постовом устанавливаются МИП (их количество зависит от числа контролируемых тепловых зон), которые по интерфейсу RS-485 подключены к постовому ПЭВМ;

  - третий (верхний) уровень состоит из сервера АСУ ЭТ и рабочих мест ИУВС (инженера управления вспомогательными системами) и ВИУР (ведущий инженер управления блоком), находящихся на блочном щите управления (БШУ). Оборудования верхнего уровня связаны с постовыми ПЭВМ сетью Ethernet.

Конструктивное исполнение

- МИП устанавливаются в монтажные шкафы или панели. В АСУ ЭТ используются МИП модификации Ш932.7/023, которые имеют до 108 измерительных каналов и до 48 релейных каналов сигнализации. В тех случаях, когда количество измерительных каналов или каналов сигнализации не хватает, вместе с основным МИП в шкаф устанавливаются расширители (Ш932.7/023Д). С каждым основным МИП могут быть установлены 2 дополнительных МИП, тогда общее количество измерительных каналов до 324, каналов сигнализации до 144.
- Компенсационные коробки с ДТХС устанавливаются в коммутационные щиты.
- Постовые рабочие места (РМ) выполнены на базе промышленных ПЭВМ, сервер системы и РМ верхнего уровня – на базе офисных ПЭВМ.
- АСУ ЭТ выпускаются с классами безопасности 2, 3, 4 по НП-001-97 (ОПБ-88/97).

Устойчивость к внешним воздействиям:

- По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации комплекс относится к группе исполнения М6 согласно ГОСТ 17516.1-90.
- По устойчивости к сейсмическим воздействиям комплекс относится к категории I сейсмичности по НП-031-01 и к группе Б исполнения 3 по РД 25818-87. Комплекс является стойким, прочным и устойчивым к воздействию землетрясения с уровнем сейсмичности 8 баллов по шкале MSK-64 на уровне установки под нулевой отметкой до 40 м в соответствии с ГОСТ 25804.3-80.
- Комплекс соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».
- Комплекс устойчив к воздействию дезактивирующих растворов, применяемых для дезактивации наружных поверхностей узлов приборов при общей дезактивации помещений АЭС.
- Комплекс устойчив к содержанию в атмосфере коррозионно-стойких агентов при атмосферах типа II, III, IV (промышленная, морская, примосрко-морская).
- Комплекс соответствует требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.1.004 с вероятностью 10^{-6} в год на один измерительный канал и не может быть источником возгорания при неисправностях.

Основные характеристики

- Количество обслуживаемых тепловых зон до 7000.
- Количество регулирующих термопар в одной тепловой зоне – 1.
- Максимальное количество контролирующих термопар на одной тепловой зоне – 9.
- Период обновления показаний – не более 9 с.
- Время реакции на отклонения температуры от заданной и неисправности оборудования – не более 30 сек.
- Управляющие сигналы – коммутируемое переменное напряжение от 24 до 280 В, ток до 2А.
- Электрическое питание от сети переменного однофазного тока напряжением (220+22/-33)В частотой (50,0±0,5)Гц.
- Потребляемая мощность:

  - одним МИП – не более 40 Вт;
  - одной ПЭВМ – не более 350 Вт
  - сетевым оборудованием Ethernet

  – не более100 Вт.

6.4 Комплект аппаратуры для контроля качества запресовки железнодорожных колесных пар

Сборка железнодорожных колесных пар заключается в запрессовке колес на ось и является исключительно ответственной операцией. НПФ «Сенсорика» выпускает комплект приборов для контроля параметров запрессовки железнодорожных пар, построений на базе видеографического регистратора серии Ш932.9А и специализированного программного обеспечения (ПО). Комплекс удовлетворяет всем требованиям к электронной регистрации диаграмм «усилие-путь», заданным следующими документами:

- ГОСТ 4835-2013 «Колесные пары железнодорожных вагонов. Технические условия.»
- ГОСТ 11018-2011 «Колесные пары тягового подвижного состава железнодорожных дорог колеи 1520мм.»
- РД ВНИИЖТ 27.05.01-2017 «Руководящий документ по ремонту и технологическому обслуживанию колесных пар.»

Применение данного приборного комплекса позволяет обеспечить достоверный контроль параметров запрессовки, а также хранение информации о запрессовке на современном технологическом уровне. По сравнению с устаревшим бумажным самописцем комплекс имеет следующие преимущества:

- не требует периодического обслуживания;
- исключена потеря информации из-за неисправности печатающего устройства;
- обеспечивается высокая точность (по сравнению, например, с РП 160) точность диаграммы;
- обеспечивает быстроту и точность в определении значения усилия пути в любых точках диаграммы;
- кроме диаграмм «усилие-путь» регистрируются данные для графиков «усилие-время», что необходимо для проверки пресса.

Комплекс состоит из датчиков давления и перемещения, видеографического регистратора Ш932.9А-29.015/2 и полноразмерной клавиатуры. Регистратор поставляется вмонтированным в шкаф настенного или напольного исполнения с установленной компьютерной клавиатурой. Датчик давления подключается к гидраврическим магистралям пресса, а датчик перемещения связан с пуассоном пресса. В процессе регистрации прибор непрерывно опрашивает датчики давления и перемещения и отображает на дисплее график «усилие-путь» Для завершения процесса регистрации запрессовки оператор вводит данные колесной пары и сохраняет график, после чего изменить его будет невозможно. Прибор формирует изображение диаграммы зпресовки с графиком, а также с датой, временем и порядковым номером диаграммы (присваивается самим прибором).

Перечень вводимых при регистрации данных:

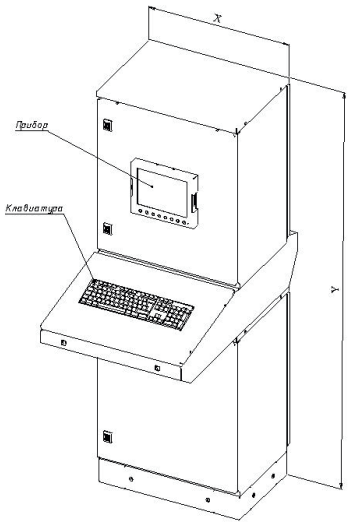
- вводимых автоматически: дата и время, порядковый номер диаграммы;
- вводится оператором: тип колесной пары, номер оси, сторона оси, тип детали, маркировка детали, диаметр оси, диаметр ступицы, длина ступицы, натяг.

Основные характеристики

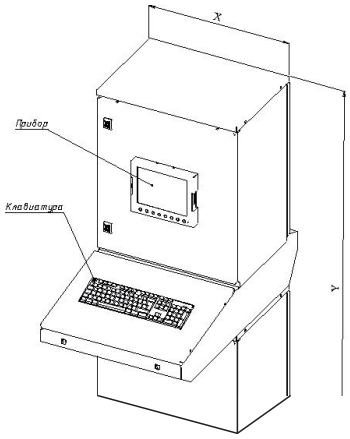
- Отображение: цветной графический дисплей 10,4"
- Длина диаграммы (длина оси пути): 184,8 мм
- Масштаб по оси пути: от 1:2 до 1:1 (задается пользователем)
- Участок пути, отображаемой по диаграмме: от 396,6 мм (при масштабе 1:2) до 184,8 мм (масштаб 1:1)
- Климатическое исполнение: гр. В4 по ГОСТР52931-2008 (от +5 до +50°С при влажности до 80%)
- Вычисление конечного ... запрессовки и длины сопряжения по задаваемым точкам
- Вычисление величины натяга по заданным диаметрам ступицы подступной части оси
- Передача данных запрессовки на ПК верхнего уровня по RS-485 после окончания сменного задания
- Внутренняя энергонезависимая память для хранения последних 99 данных

На сегодня установлены и успешно эксплуатируются в различных вагонно-ремонтных депо России, Казахстана и Белоруссии более 30 комплексов.

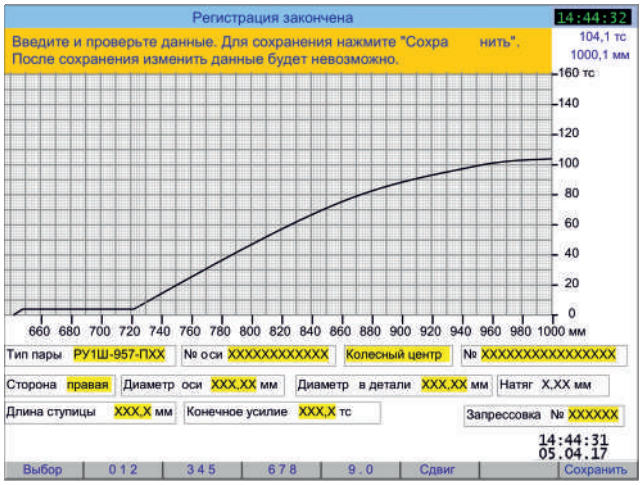
Исполнения



напольное



настенное



- Пример отображения на дисплее прибора, получающееся после окончания запрессовки

СЕНСОРИКА™

производство контрольно-измерительных приборов и средств автоматики