

## Раздел 2.

# Датчики температуры

Термопреобразователи сопротивления ТС-Б (ТС-Б-Р)

Преобразователи термоэлектрические ТП-Б

Датчики температуры специального назначения

Преобразователь термоэлектрический кабельный

Преобразователь термоэлектрический многозонный

Термометры цифровые ТЦ-Б



Государственный реестр средств измерений под номером РБ 03 10 1826 14 для ТС-Б

РБ 03 10 3465 14 для ТП-Б

Государственный реестр средств измерений под номером РФ 61801-15 ТС-Б-Р

РФ 43469 -15 ТП-Б

Государственный реестр средств измерений под номером KZ.02.03.06752-2015/РБ 03 10 3465 14 ТП-Б

KZ.02.03.06750-2015/РБ 03 10 1826 14 ТС-Б

ТУ РБ 390184271.001 – 2003 ТС-Б

ТУ ВУ 390184271.012 – 2008 ТП-Б

# ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

## Назначение

Датчики температуры предназначены для измерения температуры твердых, сыпучих, жидких и газообразных сред, в различных отраслях промышленности и хозяйственной деятельности, в том числе и на взрывопожароопасных производствах, а также в жилых помещениях.

## Область применения

Применяются в различных отраслях промышленности: энергетическая, химическая, нефтехимическая промышленность, различные отрасли сельского хозяйства и народного хозяйства (тепловые системы, производство пластмасс, керамики, цемента, нефтепродуктов и т. д.).

Материал защитной арматуры – сталь 12Х18Н10Т, AISI310, X23Ю5Т, AISI316, ХН45Ю, ХН78Т (либо их аналоги). По согласованию с заказчиком и, исходя из условий эксплуатации, могут применяться другие материалы защитной арматуры.

## Конструктивные исполнения

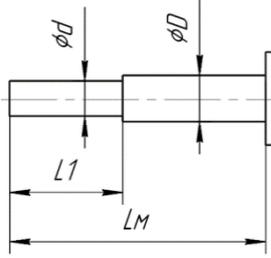
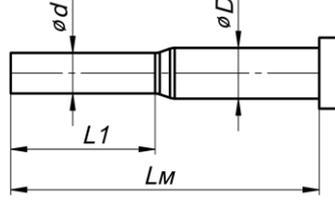
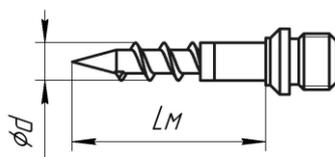
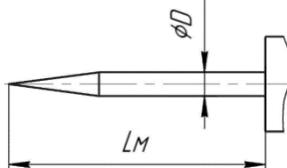
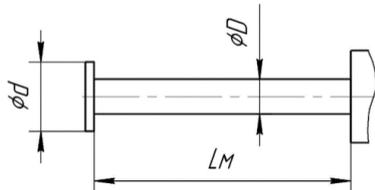
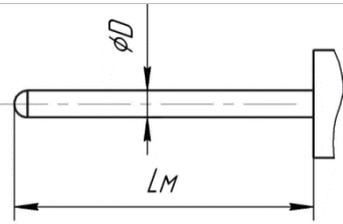
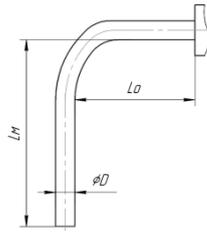
Конструктивное исполнение датчиков температуры, в первую очередь, определяется моделью. Модель определяется:

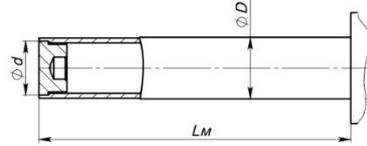
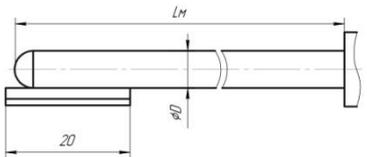
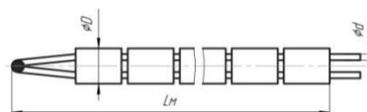
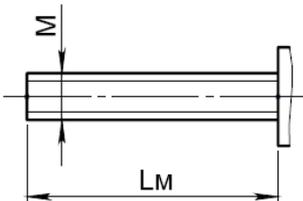
- исполнением монтажной части (см. табл. 3.1);
- исполнением типа крепления (см. табл. 3.2);
- исполнением клеммной головы (см. табл. 3.3);
- исполнением кабельного ввода (см. табл. 3.4).

**Изготовление термопреобразователей с конструктивными параметрами отличными от приведенных в таблицах 3.1, 3.2 и 3.3 возможно только по согласованию с изготовителем!**

Таблица 3.1 – Исполнения монтажной части

Вариант исполнения монтажной части	Условное обозначение	Изображение	Диаметр монтажной части D (d), мм	Длина монтажной части L <sub>m</sub> (L <sub>1</sub> , L <sub>0</sub> ), мм	
				min	max
1	2	3	4	5	6
Погружной	П	<p>прямой</p>	4	30	120
			5	40	320
			6	50	630
			8	50	1000
			10	50	3150
			12	50	3150
			16	50	3150
			20	100	3150

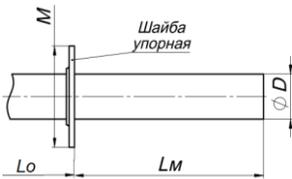
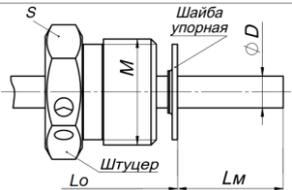
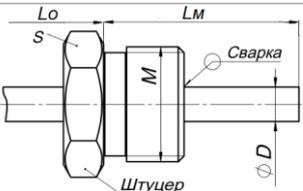
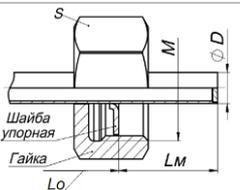
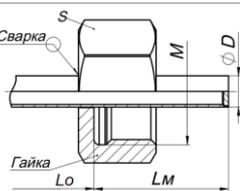
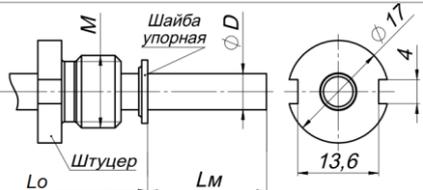
1	2	3	4	5	6
Погружной	П	 <p>Ступенчатый</p>	8 (6); 10 (8)	60 (10)	1000 (60)
			10 (8)	60 (10)	3150 (60)
		 <p>ступенчатый редуцированный*</p>	8	60	1000
			10 (8)	60 (10)	3150 (60)
Погружной (бур)	ПБ		6	50	3150
			8		
			10		
Погружной игольчатый	Пи		4	60	100
			5	60	200
Поверхностный	Пв		6 (10)	30	630
			8 (18)	50	1000
			10 (18)	50	3150
Кабельный** (допускается однократный изгиб рабочей части)	К		1,5; 3; 4; 4,5; 5; 6	30	1000
Погружной Угловой (кабельный угловой)	Пу (Ку)		8; 10; 12; 16; 20 (3; 4; 4,5; 6)	50 (50)	1000 (100)

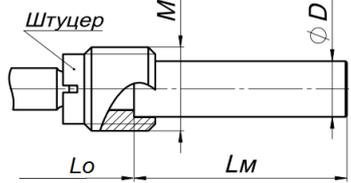
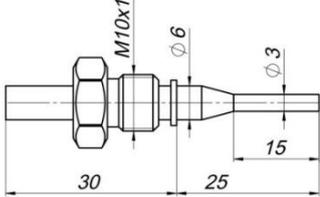
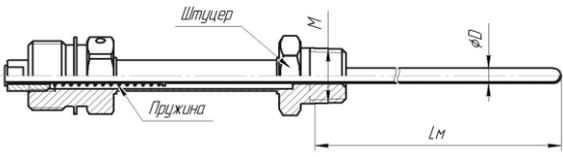
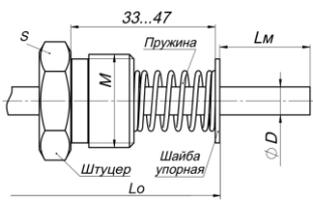
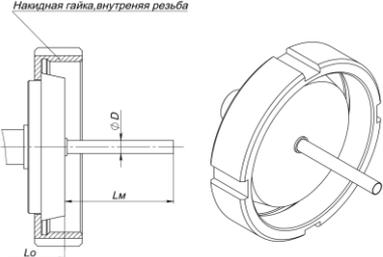
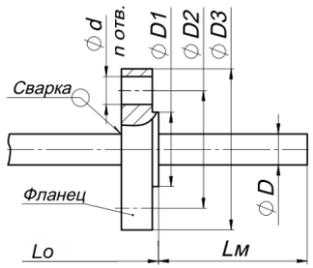
1	2	3	4	5	6
Погружной малоинерционный	Пм		6 (5)	50	630
			8 (7)	50	1000
Погружной Накладной (кабельный накладной)	Пн (Кн)		4; 5; 6; 8; 10	50	1000
			(4; 4,5; 6)		
Бескорпусный «оплетка стеклонить, силикон или фторопласт»	Бс		2,9; 3,8; 4,8	500	20000
Бескорпусный «бусы»***	Б		6; 7,5 (0,5; 0,7; 1,2)	500	20000
Винтовой	В		M4x0,7; M5x0,8; M6x1,0; M8x1,25; M10x1,5; M12x1,5	10	50

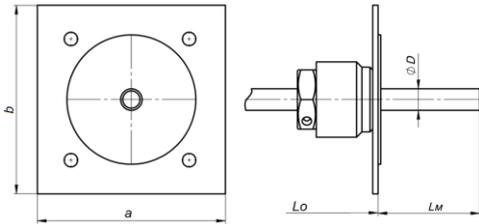
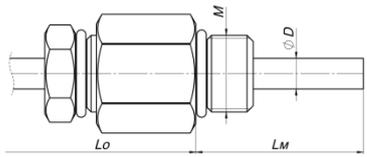
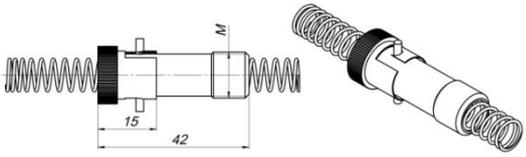
1. \*Уменьшение зазора между стенкой защитного чехла и ЧЭ приводит к уменьшению времени термической реакции.  
 2. \*\*Кабель с медными или никелевыми жилами (для ТС-Б (ТС-Б-Р)) / с термоэлектродами (для ТП-Б) в минеральной изоляции и защитной оболочке из нержавеющей стали (материал оболочки сталь 12Х18Н10Т, AISI 310, AISI 316, AISI 321, Inconel 600). Кабель выдерживает не менее двух циклов изгибов на цилиндр диаметром, равным десятикратному диаметру кабеля. Подходит для измерения температуры труднодоступных зон с агрессивными средами.  
 3. \*\*\*Исполнение монтажной части **Б** («бусы») представляет собой термоэлектроды, с нанизанными на них керамическими изоляторами в виде бус исполнение только для ТП-Б.

**Изготовление датчиков температуры с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

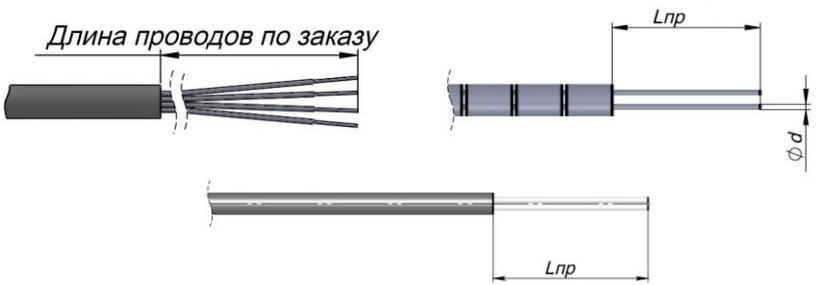
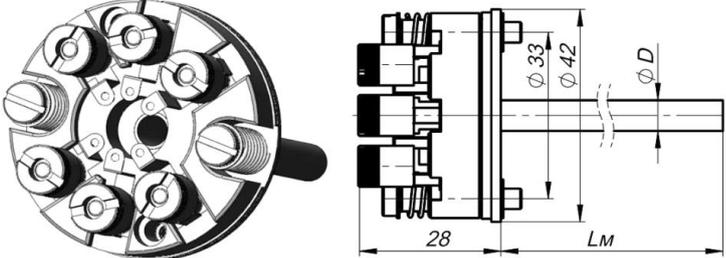
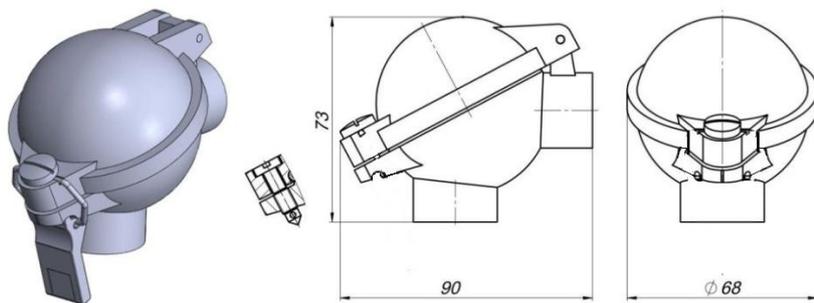
Таблица 3.2 – Варианты исполнения крепежной части

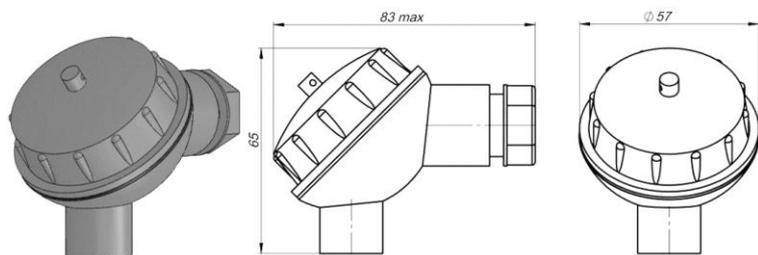
Условное обозначение	Изображение, описание	Типоразмер резьбы, М	Диаметр монтажной части D, мм
1	2	3	4
-	Без элементов крепления	-	4; 5; 6; 8; 10
Ш	 <p>Шайба упорная</p>	10; 12	4; 5; 6; 8
		14	4; 5; 6; 8; 10
		16; 18	5; 6; 8; 10; 12
ПШ	 <p>Подвижный штуцер</p>	M12x1,5; G1/4	4; 5; 6
		M16x1,5; G3/8	4; 5; 6; 8; 10
		M20x1,5; G1/2	5; 6; 8; 10; 12
		M24x1,5	6; 8; 10; 12; 16
		M27x2; G3/4	8; 10; 12; 16; 20
НШ	 <p>Неподвижный штуцер</p>	M12x1,5; G1/4	4; 5; 6
		M16x1,5; G3/8	4; 5; 6; 8; 10
		M20x1,5; G1/2	5; 6; 8; 10; 12
		M24x1,5	6; 8; 10; 12; 16
		M27x2; G3/4	8; 10; 12; 16; 20
ПГ	 <p>Подвижная гайка</p>	M12x1,5; G1/4	4; 5; 6
		M16x1,5; G3/8	4; 5; 6; 8; 10
		M20x1,5; G1/2	5; 6; 8; 10; 12
		M24x1,5	6; 8; 10; 12; 16
		M27x2; G3/4	8; 10; 12; 16; 20
НГ	 <p>Неподвижная гайка</p>	M12x1,5; G1/4	4
		M16x1,5; G3/8	4; 5; 6; 8
		M20x1,5; G1/2	5; 6; 8; 10; 12
		M24x1,5	6; 8; 10; 12
		M27x2; G3/4	8; 10; 12; 16
ПШп	 <p>Подвижный штуцер, конструкция «штуцер с пазами»</p>	M8x1	4; 5
		M10x1; M12x1,5; G1/4"	4; 5; 6

1	2	3	4
<b>ПШпв</b>	 <p>Подвижный штуцер, конструкция «втулка с пазами»</p>	M8x1	4; 5
		M10x1; M12x1,5; G1/4"	4; 5; 6
<b>ПШл</b>	 <p>Подвижный штуцер латунный</p>	-	-
<b>НрШ</b>	 <p>Неподвижный подпружиненный штуцер</p>	M12x1.5	4; 5; 6; 8
		M16x1.5; M16; G1/4; G3/8	4; 5; 6; 8; 10
		M20x1.5; G1/2	4; 5; 6; 8; 10
		M27x2; G3/4	6; 8; 10
		M33x2	6; 8; 10
<b>ПрШ</b>	 <p>Штуцер с пружиной</p>	M12x1,5; G1/4	4; 5; 6
		M16x1,5; G3/8	4; 5; 6; 8; 10
		M20x1,5; G1/2	5; 6; 8; 10; 12
		M24x1,5	6; 8; 10; 12
		M27x2; G3/4	8; 10; 12; 16; 20
<b>ПГш**</b>	 <p>Подвижная шлицевая гайка «молочная гайка»</p>	Rd52x1/6; Rd58x1/6; Rd65x1/6; Rd78x1/6	6; 8; 10; 12
<b>Ф</b>	 <p>Фланец</p>	-	по заказу

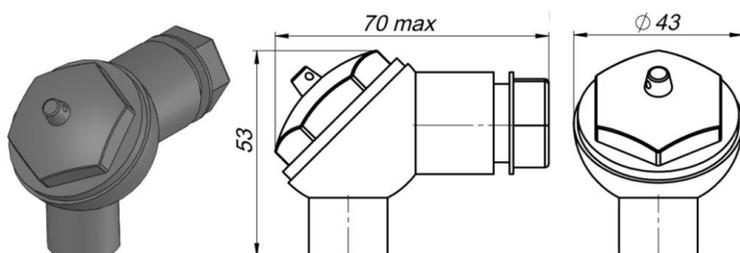
1	2	3	4
<b>Фв</b>	 <p>Фланец пластинчатый</p>	<p>ахб: 70x70; 45x45</p>	<p>5; 6; 8; 10</p>
<b>пцш</b>	 <p>Передвижной штуцер</p>	<p>M16x1,5; G3/8 M20x1,5; G1/2 M24x1,5 M27x2; G3/4</p>	<p>4; 5; 6; 8; 10 5; 6; 8; 10 6; 8; 10; 12; 16 8; 10; 12; 16; 20</p>
<b>Бр</b>	 <p>Байонетный разъем</p>	<p>M10x1; M12x1,5</p>	<p>-</p>
<p><b>Примечание</b></p> <p>1. *Размер шестигранника S определяется изготовителем, длина монтажной части Lm по заказу.</p> <p>2. <b>**Соединение ("гигиеническое", "асептическое") применяется в пищевой, молочной и фармацевтической промышленности.</b> Благодаря применению данного соединения соблюдаются следующие требования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предотвращение попадания бактерий снаружи внутрь системы</li> <li>2. Предотвращение задержания ингредиентов рабочей среды в частях / зазорах / деталях соединения.</li> <li>3. Обеспечение качественной безразборной мойки.</li> <li>4. Легкий монтаж и демонтаж</li> <li>5. Надежность, химическая, температурная и пр. стойкость.</li> </ol> <p><b>Изготовление датчиков температуры с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!</b></p>			

**Таблица 3.3 – Варианты исполнения клеммных голов**

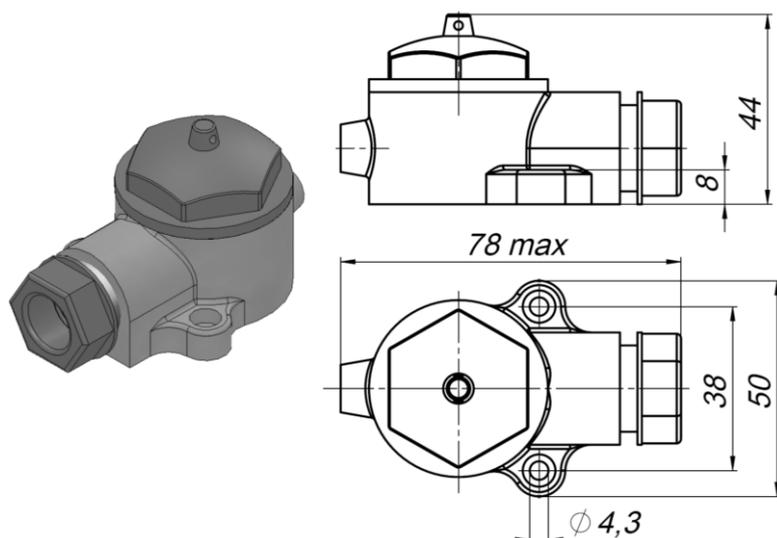
<b>А (с проводами)</b>				
	<b>Степень защиты</b>	IP00		
	<b>Вид взрывозащиты</b>	нет		
<b>Б (с кабелем)</b>				
	<b>Степень защиты</b>	IP00; IP20; IP44; IP65; IP68		
	<b>Вид взрывозащиты</b>	0ExiaIICT6 X		
<b>Ак1 (термометрическая вставка)</b>				
	<b>Степень защиты</b>	IP00		
	<b>Вид взрывозащиты</b>	нет		
<b>Д</b>				
	<b>Степень защиты</b>	IP65; IP68		
	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia		
	<b>Фиксация крышки</b>	винт		
	<b>Диаметр кабеля для ЛГ (по умолчанию)</b>	(6÷12) мм		
	Возможно исполнение с одним из кабельных вводов (см. табл. 3.4)			
	<b>Материал</b>	алюминиевый сплав		
<b>Установка ПИ</b>	да			

**Е («большая»)**

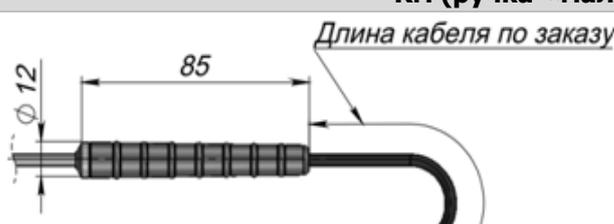
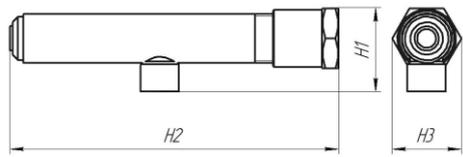
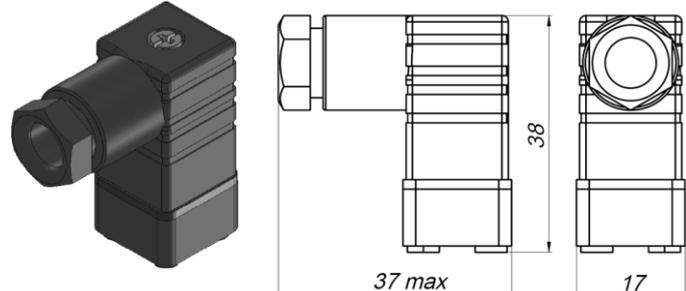
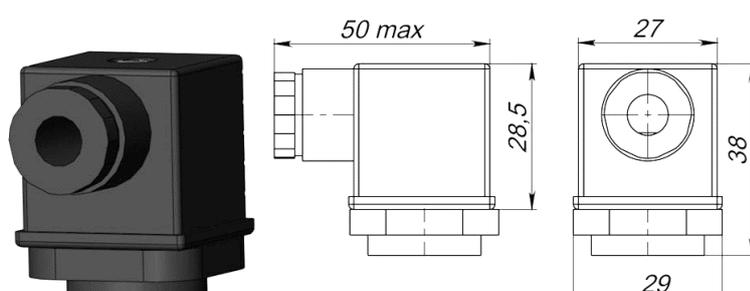
<b>Степень защиты</b>	IP65
<b>Вид взрывозащиты</b>	нет
<b>Фиксация крышки</b>	резьба
<b>Диаметр кабеля (по умолчанию)</b>	(7÷13) мм
Возможно исполнение с кабельным вводом «ПГ» (см. табл. 3.4)	
<b>Материал</b>	пластик
<b>Установка ПИ</b>	да (4-20) мА

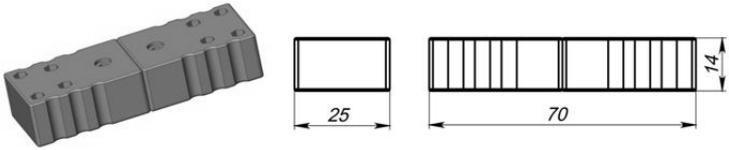
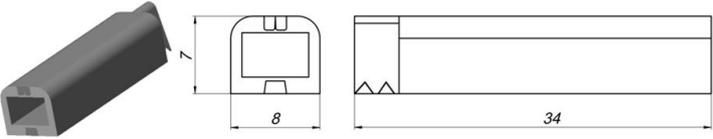
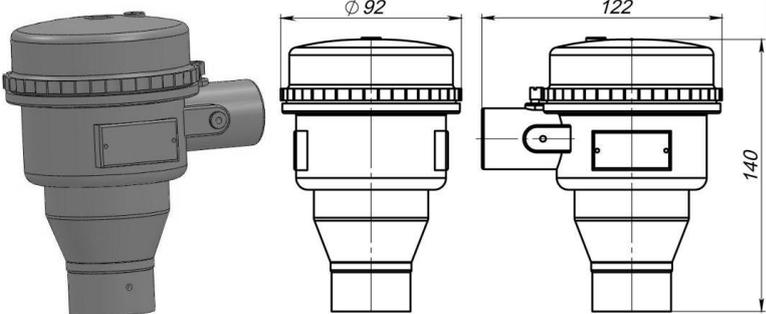
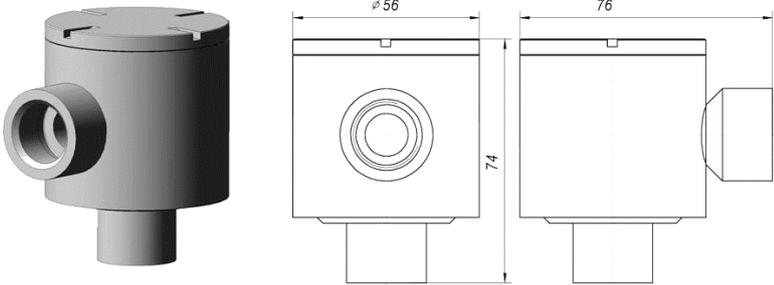
**Ж («малая»)**

<b>Степень защиты</b>	IP65
<b>Вид взрывозащиты</b>	нет
<b>Фиксация крышки</b>	резьба
<b>Диаметр кабеля (по умолчанию)</b>	(7÷13) мм
<b>Материал</b>	пластик
<b>Установка ПИ</b>	нет

**И («прямая»)**

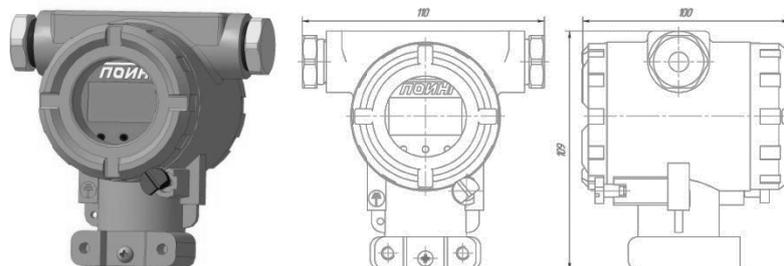
<b>Степень защиты</b>	IP65
<b>Вид взрывозащиты</b>	нет
<b>Фиксация крышки</b>	резьба
<b>Диаметр кабеля (по умолчанию)</b>	(7÷13) мм
<b>Материал</b>	пластик
Применяется для крепления на плоской поверхности	
<b>Установка ПИ</b>	да (4-20) мА

<b>К (ручка)</b>		
	<b>Степень защиты</b>	IP45
	<b>Вид взрывозащиты</b>	нет
	<b>Материал ручки</b>	пластик
<b>Км (ручка «малая»)</b>		
	<b>Степень защиты</b>	IP45
	<b>Вид взрывозащиты</b>	нет
	<b>Материал ручки</b>	пластик
<b>К6 (ручка для бура)</b>		
	<b>Степень защиты</b>	IP68
	<b>Вид взрывозащиты</b>	нет
	<b>Материал ручки</b>	Нержавеющая сталь
<b>Л (штепсельный разъем)</b>		
	<b>Степень защиты</b>	IP65
	<b>Вид взрывозащиты</b>	нет
	<b>Диаметр кабеля</b>	(4,5÷6) мм
	<b>Тип разъема</b>	DIN 43650 form C
	<b>Материал</b>	пластик
<b>Л1 (штепсельный разъем)</b>		
	<b>Степень защиты</b>	IP65
	<b>Вид взрывозащиты</b>	нет
	<b>Диаметр кабеля</b>	(6÷9) мм
	<b>Тип разъема</b>	DIN 43650 form A
	<b>Материал</b>	пластик

<b>Лк (разъем-коннектор)</b>											
	<table border="1"> <tr> <td><b>Степень защиты</b></td> <td>IP00</td> </tr> <tr> <td><b>Вид взрывозащиты</b></td> <td>нет</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Термостойкий; антистатичный; малогабаритный</td> </tr> <tr> <td><b>Материал</b></td> <td>керамика</td> </tr> </table>	<b>Степень защиты</b>	IP00	<b>Вид взрывозащиты</b>	нет	Термостойкий; антистатичный; малогабаритный		<b>Материал</b>	керамика		
	<b>Степень защиты</b>	IP00									
	<b>Вид взрывозащиты</b>	нет									
	Термостойкий; антистатичный; малогабаритный										
<b>Материал</b>	керамика										
<b>USB</b>											
	<table border="1"> <tr> <td><b>Степень защиты</b></td> <td>IP65</td> </tr> <tr> <td><b>Вид взрывозащиты</b></td> <td>нет</td> </tr> <tr> <td><b>Тип разъема</b></td> <td>USB тип B</td> </tr> </table>	<b>Степень защиты</b>	IP65	<b>Вид взрывозащиты</b>	нет	<b>Тип разъема</b>	USB тип B				
	<b>Степень защиты</b>	IP65									
	<b>Вид взрывозащиты</b>	нет									
<b>Тип разъема</b>	USB тип B										
<b>М</b>											
	<table border="1"> <tr> <td><b>Степень защиты</b></td> <td>IP65; IP68</td> </tr> <tr> <td><b>Вид взрывозащиты</b></td> <td>Exia Exdb Exdbia</td> </tr> <tr> <td><b>Фиксация крышки</b></td> <td>стопорный винт</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Поставляется только в комплекте с кабельным вводом (см. табл. 3.4)</td> </tr> <tr> <td><b>Материал</b></td> <td>алюминиевый сплав</td> </tr> </table>	<b>Степень защиты</b>	IP65; IP68	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia Exdb Exdbia	<b>Фиксация крышки</b>	стопорный винт	Поставляется только в комплекте с кабельным вводом (см. табл. 3.4)		<b>Материал</b>	алюминиевый сплав
	<b>Степень защиты</b>	IP65; IP68									
	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia Exdb Exdbia									
	<b>Фиксация крышки</b>	стопорный винт									
	Поставляется только в комплекте с кабельным вводом (см. табл. 3.4)										
<b>Материал</b>	алюминиевый сплав										
<b>Установка ПИ</b>	да										
<b>Н1</b>											
	<table border="1"> <tr> <td><b>Степень защиты</b></td> <td>IP65; IP68</td> </tr> <tr> <td><b>Вид взрывозащиты</b></td> <td>Exia</td> </tr> <tr> <td><b>Фиксация крышки</b></td> <td>резьба</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Поставляется только в комплекте с кабельным вводом (см. табл. 3.4)</td> </tr> <tr> <td><b>Материал</b></td> <td>нержавеющая сталь</td> </tr> </table>	<b>Степень защиты</b>	IP65; IP68	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia	<b>Фиксация крышки</b>	резьба	Поставляется только в комплекте с кабельным вводом (см. табл. 3.4)		<b>Материал</b>	нержавеющая сталь
	<b>Степень защиты</b>	IP65; IP68									
	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia									
	<b>Фиксация крышки</b>	резьба									
	Поставляется только в комплекте с кабельным вводом (см. табл. 3.4)										
<b>Материал</b>	нержавеющая сталь										
<b>Установка ПИ</b>	да										

<b>Н6</b>													
	<table border="1"> <tr> <td><b>Степень защиты</b></td> <td>IP65; IP68</td> </tr> <tr> <td><b>Вид взрывозащиты</b></td> <td>Exia Exdb Exdbia</td> </tr> <tr> <td><b>Фиксация крышки</b></td> <td>резьба</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Поставляется только в комплекте с кабельным вводом (см. табл. 3.4)</td> </tr> <tr> <td><b>Материал</b></td> <td>нержавеющая сталь</td> </tr> <tr> <td><b>Установка ПИ</b></td> <td>да</td> </tr> </table>	<b>Степень защиты</b>	IP65; IP68	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia Exdb Exdbia	<b>Фиксация крышки</b>	резьба	Поставляется только в комплекте с кабельным вводом (см. табл. 3.4)		<b>Материал</b>	нержавеющая сталь	<b>Установка ПИ</b>	да
	<b>Степень защиты</b>	IP65; IP68											
	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia Exdb Exdbia											
	<b>Фиксация крышки</b>	резьба											
	Поставляется только в комплекте с кабельным вводом (см. табл. 3.4)												
	<b>Материал</b>	нержавеющая сталь											
<b>Установка ПИ</b>	да												
<b>Н3 (для установки трех ЧЭ)</b>													
	<table border="1"> <tr> <td><b>Степень защиты</b></td> <td>IP65; IP68</td> </tr> <tr> <td><b>Вид взрывозащиты</b></td> <td>Exia</td> </tr> <tr> <td><b>Фиксация крышки</b></td> <td>резьба</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Поставляется в комплекте с тремя кабельными вводами (см. табл. 3.4)</td> </tr> <tr> <td><b>Материал</b></td> <td>нержавеющая сталь</td> </tr> <tr> <td><b>Установка ПИ</b></td> <td>да</td> </tr> </table>	<b>Степень защиты</b>	IP65; IP68	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia	<b>Фиксация крышки</b>	резьба	Поставляется в комплекте с тремя кабельными вводами (см. табл. 3.4)		<b>Материал</b>	нержавеющая сталь	<b>Установка ПИ</b>	да
	<b>Степень защиты</b>	IP65; IP68											
	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia											
	<b>Фиксация крышки</b>	резьба											
	Поставляется в комплекте с тремя кабельными вводами (см. табл. 3.4)												
	<b>Материал</b>	нержавеющая сталь											
<b>Установка ПИ</b>	да												
<b>Т</b>													
	<table border="1"> <tr> <td><b>Степень защиты</b></td> <td>IP65; IP68</td> </tr> <tr> <td><b>Вид взрывозащиты</b></td> <td>Exia Exdb Exdbia</td> </tr> <tr> <td><b>Фиксация крышки</b></td> <td>стопорный винт</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Может комплектоваться кабельным вводом (см. табл. 3.4)</td> </tr> <tr> <td><b>Материал</b></td> <td>алюминиевый сплав</td> </tr> </table>	<b>Степень защиты</b>	IP65; IP68	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia Exdb Exdbia	<b>Фиксация крышки</b>	стопорный винт	Может комплектоваться кабельным вводом (см. табл. 3.4)		<b>Материал</b>	алюминиевый сплав		
	<b>Степень защиты</b>	IP65; IP68											
	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia Exdb Exdbia											
	<b>Фиксация крышки</b>	стопорный винт											
	Может комплектоваться кабельным вводом (см. табл. 3.4)												
<b>Материал</b>	алюминиевый сплав												

## Ти

**Степень защиты**

IP65; IP68

**Вид взрывозащиты**Exia  
Exdb  
Exdbia**Фиксация крышки**

стопорный винт

Может комплектоваться кабельным вводом (см. табл. 3.4)

**Материал**

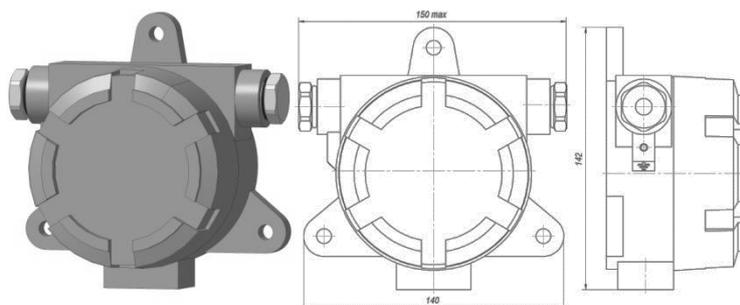
алюминиевый сплав

**Индикация**

ИЖЦ; ИСЦ

Применяется только для модификации ТС-Б-У, ТП-Б-У

## П

**Степень защиты**

IP65; IP68

**Вид взрывозащиты**Exia  
Exdb  
Exdbia**Фиксация крышки**

резьба

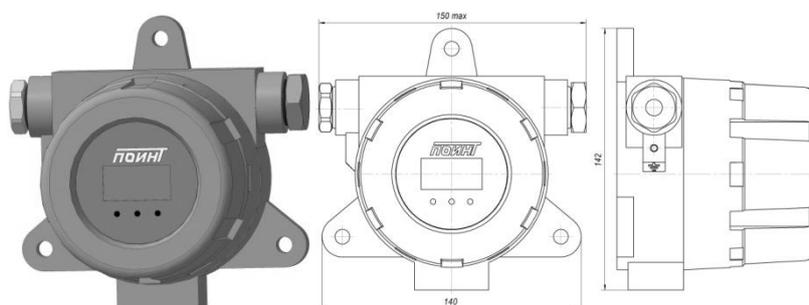
Может комплектоваться кабельным вводом (см. табл.3.4)

**Материал**

алюминиевый сплав

Применяется для крепления на плоской поверхности

## \*Пи

**Степень защиты**

IP65; IP68

**Вид взрывозащиты**Exia  
Exdb  
Exdbia**Фиксация крышки**

резьба

Может комплектоваться кабельным вводом (см. табл. 3.4)

**Материал**

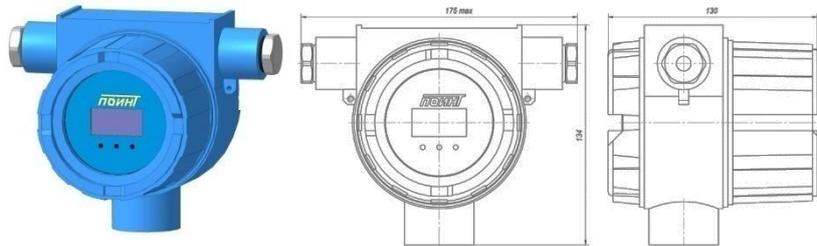
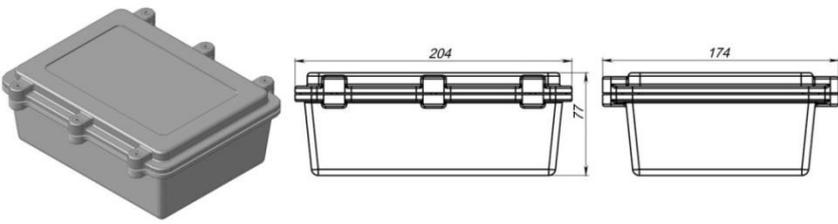
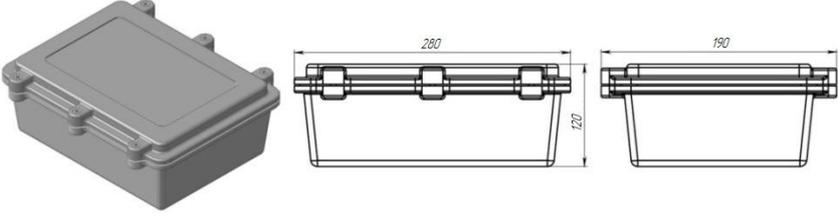
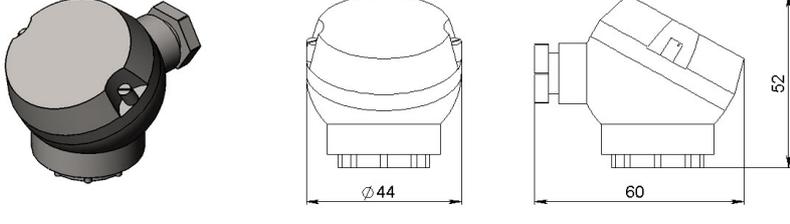
алюминиевый сплав

**Индикация**

ИЖЦ; ИСЦ

Применяется только для модификации ТС-Б-У, ТП-Б-У

<b>С</b>			
	<b>Степень защиты</b>	IP65; IP68	
	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia	
	<b>Фиксация крышки</b>	винт	
	<b>Диаметр кабеля для ЛГ (по умолчанию)</b>	(7÷13) мм	
	<b>Материал</b>	алюминиевый сплав	
	<b>Установка ПИ</b>	да	
<b>*Сн</b>			
	<b>Степень защиты</b>	IP65; IP68	
	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia	
	<b>Фиксация крышки</b>	винт	
	<b>Диаметр кабеля для ЛГ (по умолчанию)</b>	(7÷13) мм	
	<b>Материал</b>	алюминиевый сплав	
	<b>Индикация</b>	ИЖЦ; ИСЦ	
		Применяется только для модификации ТС-Б-У	
<b>Ц</b>			
	<b>Степень защиты</b>	IP65; IP68	
	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia	
	<b>Фиксация крышки</b>	резьба	
			Может комплектоваться кабельным вводом (см. табл. 3.4)
	<b>Материал</b>	алюминиевый сплав	
	<b>Установка ПИ</b>	да	

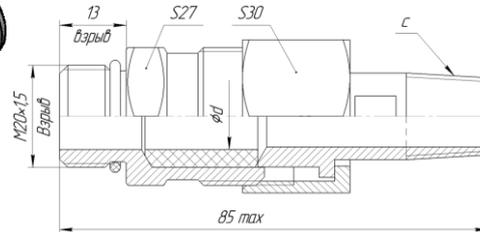
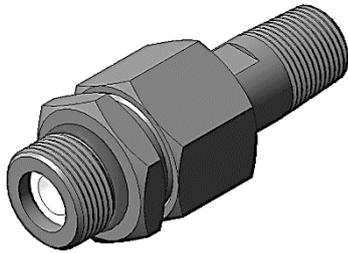
<b>*Ши</b>		
	<b>Степень защиты</b> IP65; IP68	
	<b>Вид взрывозащиты</b> Exia	
	<b>Фиксация крышки</b> резьба	
	Может комплектоваться кабельным вводом (см. табл 3.4)	
	<b>Материал</b> алюминиевый сплав	
	<b>Индикация</b> ИЖЦ; ИСЦ	
Применяется только для модификации ТС-Б-У, ТП-Б-У		
<b>Я</b>		
	<b>Степень защиты</b> IP65; IP68	
	<b>Вид взрывозащиты</b> Exia Exdb*	
	<b>Фиксация крышки</b> винты	
	Может комплектоваться кабельными вводами (см. табл 3.4)	
	<b>Материал</b> алюминиевый сплав	
	<b>Установка ПИ</b> да (до 6 шт.)	
<b>Я6</b>		
	<b>Степень защиты</b> IP65; IP68	
	<b>Вид взрывозащиты</b> Exia Exdb*	
	<b>Фиксация крышки</b> винты	
	Может комплектоваться кабельными вводами (см. табл 3.4)	
	<b>Материал</b> алюминиевый сплав	
	<b>Установка ПИ</b> да (до 12 шт.)	
<b>Г*</b>		
	<b>Степень защиты</b> IP65	
	<b>Вид взрывозащиты</b> нет	
	<b>Фиксация крышки</b> винты	
	<b>Диаметр кабеля для ЛГ (по умолчанию)</b> (7÷13) мм	
	<b>Материал</b> алюминиевый сплав	
	<b>Установка ПИ</b> нет	

\*Только по согласованию с изготовителем

**Таблица 3.4 – Варианты исполнения кабельных вводов**

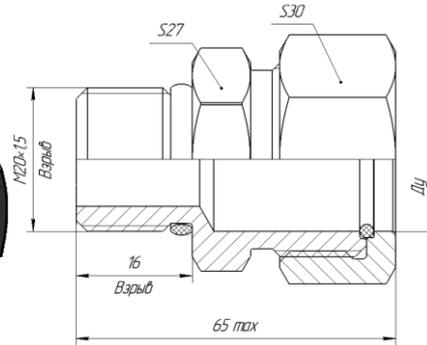
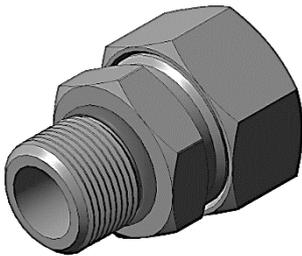
<b>ПГ (пластиковый кабельный ввод)</b>			
	<b>Диаметр кабеля, d</b>	(6÷12) мм	
	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia	
	<b>Степень защиты</b>	IP65	
<b>ЛГ (латунный кабельный ввод)</b>			
	<b>Диаметр кабеля, d</b>	(6÷12) мм	
	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia	
	<b>Степень защиты</b>	IP65	
<b>МГ (металлический кабельный ввод)</b>			
	<b>Тип кабеля</b>	небронированный	
	<b>Диаметр кабеля, d</b>	(3÷7) мм; (7÷13) мм; (13÷16) мм*	
	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia Exdb Exdbia	
	<b>Степень защиты</b>	IP68	
<b>МГБ (металлический кабельный ввод)</b>			
	<b>Тип кабеля</b>	бронированный	
	<b>Диаметр кабеля без брони, d</b>	(3÷7) мм; (7÷13) мм; (13÷16) мм*	
	<b>Внешний диаметр кабеля, D</b>	(9÷15) мм; (15÷20) мм; (19÷25) мм*	
	<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia Exdb Exdbia	
<b>Степень защиты</b>	IP68		

**МГТ (металлический кабельный ввод)**



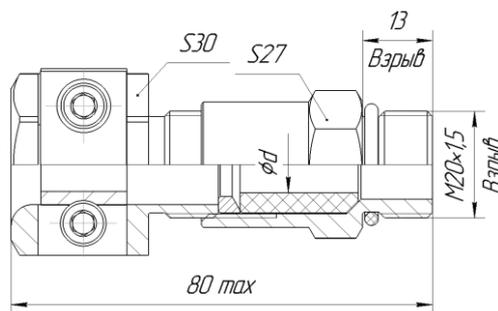
<b>Тип кабеля</b>	проложенный в трубе
<b>Диаметр кабеля, d</b>	(3÷7) мм; (7÷13) мм; (13÷16) мм*
<b>Присоединительная резьба, С</b>	M16x1,5; G1/4; K1/4; Rc1/4; M20x1,5; G1/2; K1/2; Rc1/2
<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia Exdb Exdbia
<b>Степень защиты</b>	IP68

**МГ-М\*\* (металлический кабельный ввод)**



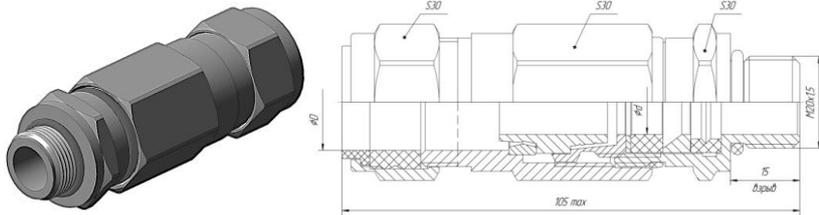
<b>Тип кабеля</b>	в металло-рукаве
<b>Диаметр кабеля, d</b>	(7÷13) мм; (13÷15) мм; (15÷19) мм*
<b>Металло-рукав</b>	Ду15; Ду16; Ду20
<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia Exdb Exdbia
<b>Степень защиты</b>	IP44; IP65*

**МГФ (металлический кабельный ввод с последующей фиксацией кабеля)**



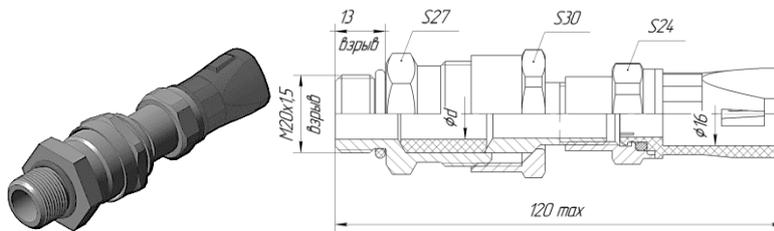
<b>Тип кабеля</b>	небронированный
<b>Диаметр кабеля, d</b>	(3÷7) мм; (7÷13) мм; (13÷16) мм*
<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia Exdb Exdbia
<b>Степень защиты</b>	IP68

**МГБ-Б\*\* (металлический кабельный ввод)**



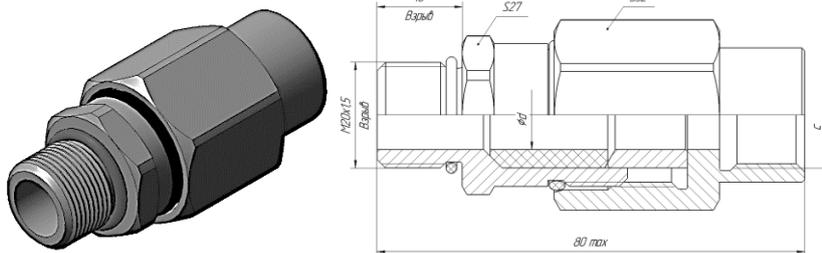
<b>Тип кабеля</b>	бронированный
<b>Диаметр кабеля без брони, d</b>	(3÷7) мм; (7÷13) мм; (13÷16) мм*
<b>Внешний диаметр кабеля, D</b>	(9÷15) мм; (15÷20) мм; (19÷25) мм
<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia Exdb Exdbia
<b>Степень защиты</b>	IP68

**МГБ-П (металлический кабельный ввод для крепления пластикового рукава)**



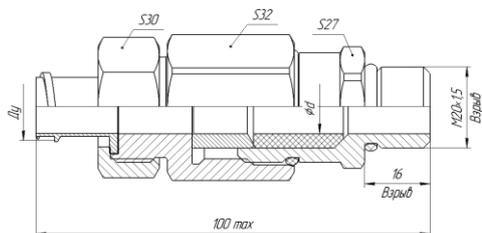
<b>Тип кабеля</b>	небронированный
<b>Диаметр кабеля, d</b>	(3÷7) мм; (7÷13) мм; (13÷16) мм*
<b>Пластиковый рукав</b>	Ду15; Ду16; Ду20
<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia Exdb Exdbia
<b>Степень защиты</b>	IP68

**МГМ (металлический кабельный ввод для крепления кабеля с переходной муфтой)**



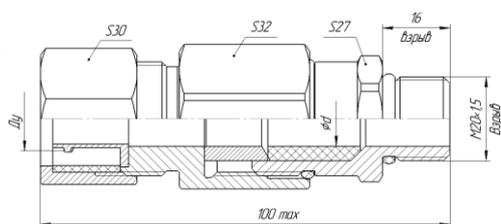
<b>Тип кабеля</b>	небронированный
<b>Диаметр кабеля, d</b>	(3÷7) мм; (7÷13) мм; (13÷16) мм*
<b>Присоединительная резьба, С</b>	M16x1,5; G1/4; K1/4; Rc1/4; M20x1,5; G1/2; K1/2; Rc1/2
<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia Exdb Exdbia
<b>Степень защиты</b>	IP68

**МГБ-М (металлический кабельный ввод для крепления металлорукава)**



<b>Тип кабеля</b>	небронированный
<b>Диаметр кабеля, d</b>	(3÷7) мм; (7÷13) мм; (13÷16) мм*
<b>Металло-рукав</b>	Ду15; Ду16; Ду20
<b>Вид взрыво-защиты</b>	Exia Exdb Exdbia
<b>Степень защиты</b>	IP68

**МГБ-М(ПВХ) (металлический кабельный ввод для крепления металлорукава в ПВХ изоляции)**



<b>Тип кабеля</b>	бронированный
<b>Диаметр кабеля, d</b>	(3÷7) мм; (7÷13) мм; (13÷16) мм*
<b>Металло-рукав</b>	Ду15; Ду16; Ду20*
<b>Вид взрыво-защиты</b>	Exia Exdb Exdbia
<b>Степень защиты</b>	IP68

**Примечание**

\*Изготавливаются после согласования с производителем

\* \*Кабельный ввод МГ-М может поставляться в комплекте с уплотнительной втулкой (для обжатия кабеля). В этом случае будет обеспечена степень защиты IP65.

# **ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТС-Б (ТС-Б-Р)**



# ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТС-Б

## Назначение и принцип действия

Термопреобразователи сопротивления ТС-Б (для термопреобразователей типа ТС-Б поставляемых на экспорт в Российскую федерацию маркировать ТС-Б-Р) предназначены для измерения температуры твердых, сыпучих, жидких и газообразных сред в различных отраслях промышленности.

Термопреобразователи сопротивления выпускаются в двух модификациях:

- **ТС-Б (ТС-Б-Р)** – Термопреобразователи сопротивления, имеющие выходную характеристику, соответствующую номинальной статической характеристике преобразования (НСХ) **Pt100, Pt500, Pt1000, 50П, 100П, 500П, 50М, 100М.**

- **ТС-Б-У** – Термопреобразователи сопротивления с унифицированным выходным сигналом постоянного тока **(4-20) мА, (0-5) мА, (0-20) мА;** цифровым протоколом HART, совмещенный с унифицированным выходным сигналом.

Принцип действия ТС-Б (ТС-Б-Р) основан на изменении сопротивления чувствительного элемента в зависимости от температуры.

Принцип действия ТС-Б-У основан на преобразовании сигнала первичного преобразователя температуры в унифицированный выходной сигнал постоянного тока (4-20) мА либо (0-5) мА и передачи преобразованного сигнала, посредством HART протокола, на устройство, поддерживающее данный протокол (в случае исполнения с HART протоколом) с помощью преобразователя измерительного. В качестве первичных преобразователей температуры в ТС-Б-У применяются ТС-Б. Преобразователь измерительный (ПИ) вмонтирован в клеммную головку ТС-Б-У.

ТС-Б-У имеют линейную или нелинейную (корнеизвлекающую), возрастающую или убывающую зависимость выходного сигнала от температуры.

ТС-Б-У могут иметь встроенный индикатор, на котором отображаются символы соответствующие определенным режимам настроек или величина входного параметра в цифровом виде в установленных при настройке единицах измерения, или величина выходного сигнала в процентном соотношении от диапазона измерения.

ТС-Б (ТС-Б-Р) классифицированы по типу чувствительного элемента (ЧЭ) в соответствии с ГОСТ 6651 следующим образом:

- **платиновые** - изготавливаются с ЧЭ из платины;
- **медные** - изготавливаются с ЧЭ из меди.

Термопреобразователи могут изготавливаться в общепромышленном исполнении и в Ex исполнении с применением видов взрывозащиты по ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0) (далее - взрывозащищенные). Взрывозащищенные термопреобразователи соответствуют II и III группам взрывозащищенного оборудования для внутренних и наружных установок ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0).

Взрывозащищенные термопреобразователи изготавливаются:

- с видом взрывозащиты **«взрывонепроницаемая оболочка»** и маркировкой взрывозащиты 1ExdbIICT6...T1 Gb X, 1ExdbIIIBT6...T1 Gb X, 1ExdbIIAT6...T1 Gb X, ExdbIIICT6...T1 Db X, ExdbIIIBT6...T1 Db X, ExdbIIAT6...T1 Db X по ГОСТ IEC 60079-1;
- с видом взрывозащиты **«искробезопасная электрическая цепь»** уровня «ia» и маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X, 0Ex ia IIB T6...T1 Ga X, 0Ex ia IIA T6...T1 Ga X, Ex ia IIIC T6...T1 Da X, Ex ia IIIB T6...T1 Da X, Ex ia IIIA T6...T1 Da X по ГОСТ 31610.11.
- **с совмещенными выше указанными видами взрывозащиты** и маркировкой взрывозащиты 1Ex db ia IIC T6...T1 Gb X, 1Ex db ia IIB T6...T1 Gb X, 1Ex db ia IIA T6...T1 Gb X, Ex db ia IIIC T6...T1 Db X, Ex db ia IIIB T6...T1 Db X, Ex db ia IIIA T6...T1 Db X.

Термопреобразователи сопротивления с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» должны эксплуатироваться в составе связанного электрооборудования, имеющего входную измерительную цепь с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia».

Максимальные электрические параметры искробезопасных цепей **ТС-Б (ТС-Б-Р)** с маркировкой

**Exia:**

- входное напряжение  $U_i$  2 В;
- входной ток  $I_i$  2 мА;
- входная мощность  $P_i$  0,005 Вт;
- внутренняя индуктивность  $L_i$  0,1 мГн;
- внутренняя емкость  $C_i$  0,3нФ.

Максимальные электрические параметры искробезопасных цепей **ТС-Б-У** с маркировкой **Exia:**

- входное напряжение  $U_i$  30 В;
- входной ток  $I_i$  100 мА;
- входная мощность  $P_i$  0,8 Вт;
- внутренняя индуктивность  $L_i$  0,1 мГн;
- внутренняя емкость  $C_i$  0,048 мФ.

**Условия эксплуатации ТС-Б (ТС-Б-Р) и ТС-Б-У**

Условия эксплуатации ТС-Б соответствуют группе ДЗ, по ГОСТ 12997, но с температурным диапазоном от минус 50 °С до 85 °С, для термометров специального исполнения температурный диапазон эксплуатации от минус 65 °С до 125 °С.

Для ТС-Б-У с жидкокристаллическим индикатором (ИЖЦ) температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 70 °С.

Для ТС-Б-У со светодиодным индикатором (ИСЦ) температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 85 °С.

ТС-Б (ТС-Б-Р) и ТС-Б-У устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц, с амплитудой смещения 0,35 мм (группа исполнения N2 ГОСТ 12997).

Установка термопреобразователей, монтаж и проверка их технического состояния при эксплуатации должны проводиться в соответствии с техническим описанием и инструкциями на оборудование, в комплекте с которым они работают.

**Термопреобразователи сопротивления ТС-Б (ТС-Б-Р) (платиновые)**

Температура применения, °С	Группа условий эксплуат.	Средний срок службы, лет	Межповерочный интервал, лет	Гарантийный срок эксплуатации, мес.	Условия эксплуатации
св. – 50 до +300 включ.	I	12	5	66	от -50 °С до +85 °С
от – 196 до – 50 включ.	II	6	2	30	
св. 300 до 660 включ.					

**Термопреобразователи сопротивления ТС-Б (ТС-Б-Р) (медные)**

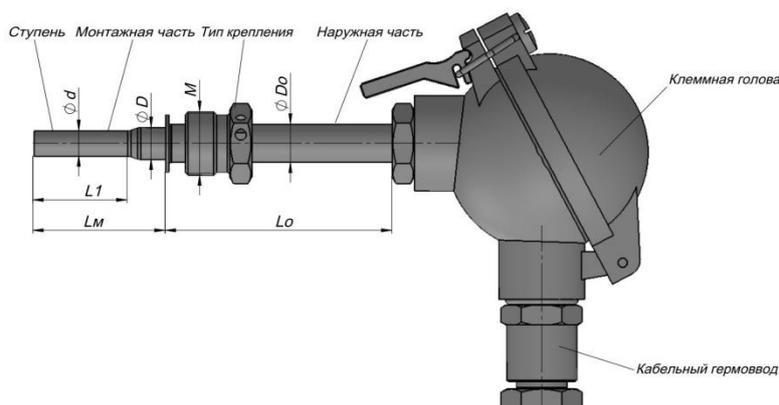
Температура применения, °С	Группа условий эксплуатации	Средний срок службы, лет	Межповерочный интервал, лет	Гарантийный срок эксплуатации, мес.	Условия эксплуатации
св. – 180 до +200 включ.	II	6	2	24	от -50 °С до +85 °С

**Термопреобразователи сопротивления с унифицированным сигналом ТС-Б-У**

Температура применения, °С	Группа условий эксплуатации	Средний срок службы, лет	Межповерочный интервал, лет	Гарантийный срок эксплуатации, мес.	Условия эксплуатации
св. – 50 до +300 включ.	I	12	2	30	от -50 °С до +85 °С с жидкокристаллическим индикатором от -40 °С до +70 °С
от – 200 до – 50 включ.	II	6			
св. 300 до 600 включ.					

ТС-Б (ТС-Б-Р), ТС-Б-У демонтаж, которых осуществить по техническим причинам невозможно, подвергаются только первичной проверке при вводе в эксплуатацию

**Схема условного обозначения термопреобразователей сопротивления  
ТС-Б (ТС-Б-Р) и ТС-Б-У (схема заказа)**



*Пример записи условного обозначения ТС-Б (ТС-Б-Р):*

1-	2	3	4-	5	-6	-7	-8-	(9)-	-10/11	(12 /13)	-14.	15/	16.	17	-18	-20	-21	-22	
ТС-Б-	Exia	IIC	T6	50П	-B	-x4	-П	-(от 0 до +50)	-80	/10-	(60 /8)	-ПШ.	80	/12.	M20x1,5	-Д	-МГ	-IP68	-100

*Пример записи условного обозначения ТС-Б-У:*

1-	2	3	4-	(5)	-	(6)	-8	(9)	-10	/11	-14.	15.	17	-18	-19	20
ТС-Б-У-	Exd	IIC	T6	(4-20)МА-(HART)	-	(±0,5)	-П	-(от 0 до +50)	-100	/8	-ПШ.	80.	M20x1,5	-Ти	-ИЖЦ	-МГ

Параметр 1	Возможные значения	
	2	3
1. Обозначение типа (модификация)	ТС-Б (ТС-Б-Р)	ТС-Б-У
2. Вид взрывозащиты	Exdb, Exdbia, Exia (при отсутствии не указывается)	
3. Группа взрывозащищенного оборудования	IIA, IIB, IIC, IIIA, IIIB, IIIC (при отсутствии не указывается)	
4. Температурный класс	T1, T2, T3, T4, T5, T6 (при отсутствии не указывается)	
5. НСХ (для ТС-Б (ТС-Б-Р)) (см. табл. 3.5) / диапазон унифицированного выходного сигнала (для ТС-Б-У)	<b>платиновые</b> Pt100; Pt500; Pt1000; 50П;100П; 500П	<b>медные</b> 50М; 100М
6. Класс допуска (для ТС-Б (ТС-Б-Р)) (см. табл. 3.6, 3.7)/ предел основной приведенной погрешности (для ТС-Б-У), %	<b>платиновые</b> AA; A; B; C	<b>медные</b> A; B; C
7. Обозначение схемы соединения внутренних проводников с ЧЭ (см. табл. 3.9)	x2; x3; x4; 2x2; 2x3; 2x4; 3x2; 3x3; 3x4	-
8. Исполнение монтажной части (см. табл. 3.1)	П; Пи; Пв; К; Пу; Пн; В	П; Пв; К; Пу; Пн; В
9. Диапазон измерений, °С	<b>платиновые</b> от -196 до +660	<b>медные</b> от -180 до +200
	либо внутри указанного диапазона	
10. Длина монтажной части Lm, мм	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	
11. Диаметр монтажной части D, мм	4; 5; 6; 8; 10; 12; 16; 20	
12. Длина ступени L1, мм	10; 60 (при отсутствии не указывается)	

1	2	3
13. Диаметр ступени d, мм	6; 8 (при отсутствии не указывается)	
14. Тип крепления (см. табл. 3.2)	Ш; ПШ; НШ; ПГ; НГ; ПШп; ПШпв; ПШл; ПрШ; ПГш; Ф; Фв; ПЦШ; Бр (при отсутствии не указывается)	
15. Длина наружной части L <sub>о</sub> , мм	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800 (при отсутствии не указывается)	
16. Диаметр наружной части D <sub>о***</sub> , мм	8; 10; 12; 14; 16 (при отсутствии не указывается)	
17. Типоразмер крепления (см. табл. 3.2)	M8x1; M10x1,5; M12x1,5; M16x1,5; M18x1,5; M20x1,5; M24x1,5; M27x2; M33x2; G1/8; G1/4; G3/8; G1/2; G3/4; G1 (при отсутствии не указывается)	
18. Исполнение клеммной головы (см. табл. 3.3)	A; Б; Ак1; Д; Е; Ж; И; К; Км; Л; Л1; М; Н1; Н6; Н3; USB; П; С; Т; Ц; Я, Я6	Д; Е; И; М; Н1; Н6; П; Пи; С; Т; Ти; Ц; Ши; Я, Я6
19. Вид индикации	-	ИЖЦ; ИСЦ <sup>4</sup> (при отсутствии не указывается)
20. Кабельный ввод (см. табл. 3.4)	ПГ; ЛГ; МГ; МГБ; МГТ; МГ-М; МГФ; МГБ-Б; МГБ-П; МГМ; МГБ-М; МГБ-М(ПВХ) (при отсутствии не указывается)	
21. Степень защиты (см. табл. 3.3)	IP00; IP20; IP44; IP45; IP65; IP68 (допускается не указывать)	
22. Длина кабеля L каб, мм	100; 250; 500; 1000; 2000; 3000; 5000; 10000; 15000 (при отсутствии не указывается)	
<b>Примечания</b>		
1. * В ТС-Б-У с унифицированным выходным сигналом совмещен цифровой протокол передачи данных HART.		
2. ** Указывается, если диаметр наружной части D <sub>о</sub> больше диаметра монтажной части D.		
3. После условного обозначения в скобках допускается указывать особые требования заказчика.		
4. В обозначении клеммой головы буква «и» обозначает наличие индикации.		
В пункте 18 «вид индикации» ИЖЦ - обозначает жидкокристаллический индикатор, ИСЦ - светодиодный индикатор (по согласованию).		
<b>Изготовление термопреобразователей с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!</b>		
<b>Для термопреобразователей типа ТС-Б поставляемых на экспорт в Российскую федерацию маркировать ТС-Б-Р!</b>		

**Основные технические характеристики**

**Диапазон измерений** в пределах от минус 196 °С до плюс 660 °С.

**Диапазон унифицированного выходного сигнала** от 4 до 20 мА, от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА.

**Цифровой протокол HART**, совмещенный с унифицированным выходным сигналом.

**Основная приведенная погрешность** ТС-Б-У:  $\pm 0,25\%$ ;  $\pm 0,5\%$ ;  $\pm 1\%$ .

**Мощность, потребляемая** ТС-Б-У, не более 0,8 Вт.

**Напряжение питания** для ТС-Б-У (24 $\pm$ 12) В постоянного тока.

Таблица 3.5 – Характеристики ТС-Б (ТС-Б-Р)

У	НСХ	R <sub>0</sub> , Ом	Диапазон измерений*, °С	Рекомендуемый измерительный ток, мА	$\alpha$ , °С <sup>-1</sup>
Платиновые	50П	50	от -196 до +660	1,0	0,00391
	100П	100			
	500П	500			
	Pt100	100		0,2	0,00385
	Pt500	500		0,3-1,0	
	Pt1000	1000		0,1-0,7	
Медные	50М	50	от -180 до +200	1,0	0,00428
	100М	100			

R<sub>0</sub>, Ом- номинальное значение сопротивления при 0 °С.  
 $\alpha$ , °С<sup>-1</sup> –температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления.  
 \*Указаны предельные значения температуры для ЧЭ.  
**По согласованию с изготовителем возможно изготовление термопреобразователей сопротивления с диапазонами измерений, находящимися внутри указанных диапазонов – например, с нижним пределом 0 °С.**

Таблица 3.6 – Характеристики платиновых ТС-Б (ТС-Б-Р)

Класс допуска	Диапазон измерений, °С		Допуск, °С
	проволочный ЧЭ	пленочный ЧЭ	
AA	От -50 до +250	От 0 до +150	$\pm(0,1 + 0,0017 \cdot  t )$
A	От -100 до +450	От -50 до +300	$\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$
B	От -196 до +660	От -50 до +500	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$
C	От -196 до +660	От -50 до +600	$\pm(0,6 + 0,01 \cdot  t )$

где |t|–абсолютное значение температуры, °С, без учета знака.

**Таблица 3.7 – Характеристики медных ТС-Б (ТС-Б-Р)**

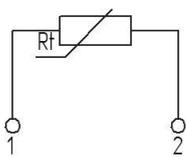
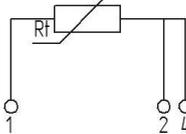
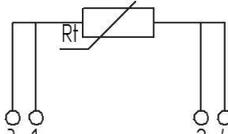
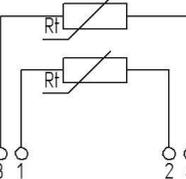
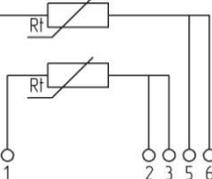
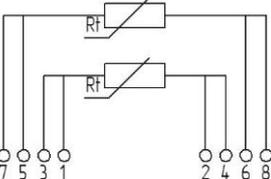
Класс допуска	Диапазон измерений, °С	Допуск, °С
A	От -50 до +120	$\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$
B	От -50 до +200	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$
C	От -180 до +200	$\pm(0,60 + 0,01 \cdot  t )$

где  $|t|$  – абсолютное значение температуры, °С, без учета знака.

**Таблица 3.8 – Температурный диапазон в зависимости от типа ЧЭ и класса допуска**

НСХ	Класс допуска				
	AA	A	B	C	
проволочный ЧЭ	50П	-	от -100 до +450	от -196 до +660	от -196 до +660
	100П	от -50 до +250	от -100 до +450	от -196 до +660	от -196 до +660
	500П	-	от -100 до +450	от -196 до +660	от -196 до +660
	Pt100	от -50 до +250	-	-	-
	50М	-	от -50 до +120	от -50 до +200	от -180 до +200
	100М	-	от -50 до +120	от -50 до +200	от -180 до +200
пленочный ЧЭ	100П	от 0 до +150	от -50 до +300	от -50 до +500	-
	Pt100	от 0 до +150	от -50 до +300	от -50 до +500	от -50 до +600
	Pt500	от 0 до +150	от -50 до +300	от -50 до +500	-
	Pt1000	от 0 до +150	от -50 до +300	от -50 до +500	-

**Таблица 3.9 – Схемы соединений внутренних проводников ТС-Б (ТС-Б-Р) с ЧЭ и их условные обозначения**

 <p><b>x2</b> Двухпроводная схема, один ЧЭ</p>	 <p><b>x3</b> Трехпроводная схема, один ЧЭ</p>	 <p><b>x4</b> Четырехпроводная схема, один ЧЭ</p>
 <p><b>2x2</b> Двухпроводная схема, два ЧЭ</p>	 <p><b>2x3</b> Трехпроводная схема, два ЧЭ</p>	 <p><b>2x4</b> Четырехпроводная схема, два ЧЭ</p>

**Изготовление ТС-Б (ТС-Б-Р) с двумя или тремя ЧЭ возможно только по согласованию с изготовителем.**

## ОСНОВНЫЕ МОДЕЛИ ТС-Б (ТС-Б-Р) И ТС-Б-У

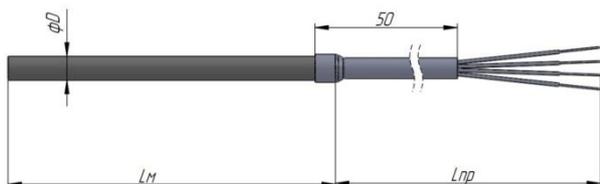
## ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ С КАБЕЛЕМ И С ПРОВОДАМИ

Предназначены для измерения температуры жидких, газообразных, сыпучих сред, а также поверхностей твердых тел, малогабаритных подшипников, атмосферы в сушильных шкафах и климатических камерах.

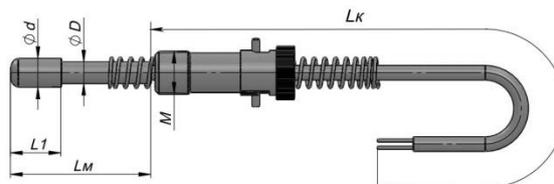
При установке в труднодоступных местах допускается изгибать термопреобразователь, вплоть до скручивания в петлю.

Степень защиты термопреобразователей (IP00; IP20; IP44; IP65; IP68) обусловлена конструктивными особенностями.

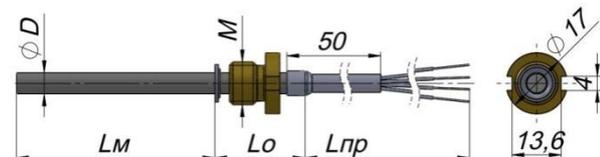
Для термопреобразователей исполнения с проводами «А» степень защиты только IP00.



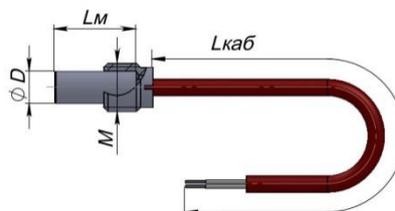
Термопреобразователь с проводами «А», без элементов крепления



Термопреобразователь с кабелем «Б», с байонетным разъемом «Бр»



Термопреобразователь с проводами «А», с подвижным штуцером, конструкция «штуцер с пазами» «ПШп»



Термопреобразователь с кабелем «Б», с подвижным штуцером, конструкция «втулка с пазами» «ПШпв»

Пример записи условного обозначения термопреобразователей с кабелем и с проводами

**ТС-Б-Рt100-А-х4-П-(от 0 до +120)-60/4-ПШ.30.М12х1-А-1500**

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

Где:

- 1** – обозначение типа (модификация): ТС-Б – выпускаются для применения в Республике Беларусь.  
ТС-Б-Р - выпускаются для применения в Российской Федерации;
- 2** – НСХ (см. табл. 3.5);
- 3** – класс допуска (см. табл. 3.6, 3.7);
- 4** – схема соединения внутренних проводников (см. табл. 3.9);
- 5** – исполнение монтажной части (см. табл. 3.10, 3.11);
- 6** – диапазон измерений, °С (см. табл. 3.5);
- 7** – длина монтажной части  $L_m$ , мм (см. табл. 3.10, 3.11);
- 8** – диаметр монтажной части  $D$ , мм (см. табл. 3.10, 3.11);
- 9** – тип крепления (см. табл. 3.10, 3.11);
- 10** – длина наружной части  $L_o$ , мм (см. табл. 3.10, 3.11);
- 11** – типоразмер крепления (см. табл. 3.10, 3.11);
- 12** – тип подключения: **А** – с проводами; **Б** – с кабелем;
- 13** – длина кабеля или проводов  $L_{каб}$ , мм (см. табл. 3.10, 3.11).

На базе производимых ТС-Б с кабелем могут поставляться термопреобразователи модификации ТС-Б-У с преобразователями измерительными ПИ-001-ПС в корпусе для крепления на DIN-рейку (см. раздел 5).

*Пример записи условного обозначения ТС-Б-У с кабелем*

**ТС-Б-У-(4-20)мА-(±1)-П-(от -50 до +50)-80/6-ПШ.30.М20х1,5-Б-1500(100П)**

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

Где:

- 1** – обозначение типа (модификация);
- 2** – диапазон унифицированного выходного сигнала\*;
- 3** – предел основной приведенной погрешности, %\*\*;
- 5** – исполнение монтажной части (см. табл. 3.11);
- 6** – диапазон измерений, °С (выбирается из диапазона от -50 °С до +600 °С);
- 7** – длина монтажной части (см. табл. 3.11);
- 8** – диаметр монтажной части (см. табл. 3.11);
- 9** – тип крепления (см. табл. 3.11);
- 10** – длина наружной части (см. табл. 3.11);
- 11** – типоразмер крепления (см. табл. 3.11);
- 12** – тип подключения: **Б** – с кабелем;
- 13** – длина кабеля, мм (см. табл. 3.11);
- 14** – НСХ (указывается только если требуется использование ЧЭ отличного от стандартно-используемого ЧЭ с НСХ Pt100).

**Примечания:**

\*диапазон унифицированного выходного сигнала может быть: (4-20) мА; (0-5) мА; цифровой протокол HART, совмещенный с унифицированным выходным сигналом.

\*\*предел основной приведенной погрешности выбирается из ряда: ±0,25 %; ±0,5 %; ±1 %.

Пункт 4 отсутствует, т.к. в условном обозначении ТС-Б-У не указывается схема соединения внутренних проводников с ЧЭ.

**Таблица 3.10 – Конструктивные параметры термопреобразователей с проводами**

Диаметр монтажной части D, мм	Длина монтажной части L <sub>м</sub> , мм	Исполнение монтажной части	Длина наружной части L <sub>о</sub> , мм	Тип крепления	Типоразмер крепления (резьба)	Длина проводов L <sub>пр</sub> , мм
(8)	(7)	(5)	(10)	(9)	(11)	(13)
4	30*; 40*; 50; 60; 80; 100; 120	П (прямое)	20; 30; 40; 50	ПШ; НШ	M12x1,5; G1/4; M16x1,5; G3/8	50; 100; 150; 200; 250; 500
5; 6	30*; 40*; 50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320			ПШп; ПШпв	M8x1; M10x1; M12x1,5; G1/4	
				ПрШ; ПШ; НШ	M12x1,5; G1/4; M16x1,5; G3/8; M20x1,5; G1/2	
8	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320			ПШп; ПШпв	M8x1; M10x1; M12x1,5; G1/4	
				ПШ; НШ	M16x1,5; G3/8; M20x1,5; G1/2; M24x1,5	

\*Термопреобразователи с длиной монтажной части (L<sub>м</sub>) до 50 мм применяются только с пленочными платиновыми ЧЭ (Pt100, Pt500, Pt1000).

**Таблица 3.11 – Конструктивные параметры термопреобразователей с кабелем**

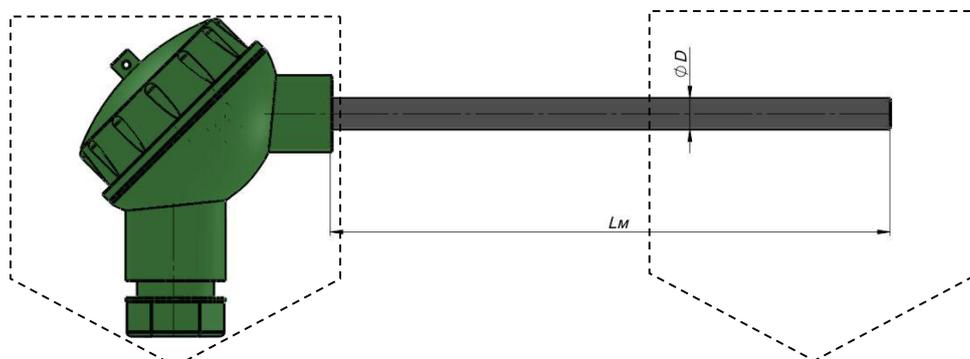
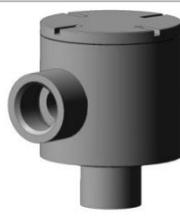
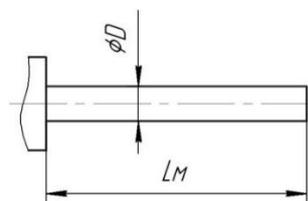
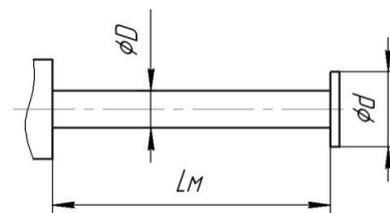
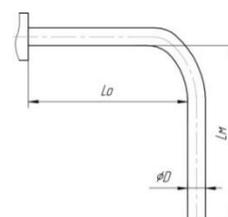
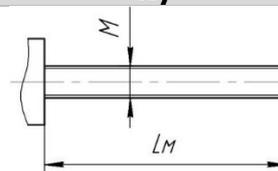
Диаметр монтажной части D, мм	Длина монтажной части Lм, мм	Исполнение монтажной части	Длина наружной части Lo, мм	Тип крепления	Типоразмер крепления (резьба)	Длина кабеля Lк, мм
(8)	(7)	(5)	(10)	(9)	(11)	(13)
4	30*; 40*; 50; 60; 80; 100; 120	П (прямое, ступенчатое)	20; 30; 40; 50	ПШ; НШ	M12x1,5; G1/4; M16x1,5; G3/8	500; 1000; 1500; 2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000
				ПШп; ПШпв	M8x1; M10x1; M12x1,5; G1/4	
5; 6	30*; 40*; 50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320			ПрШ; ПШ; НШ	M12x1,5; G1/4; M16x1,5; G3/8; M20x1,5; G1/2	
				ПШп; ПШпв	M8x1; M10x1; M12x1,5; G1/4	
				Бр	M10x1; M12x1,5	

\*Термопреобразователи с длиной монтажной части (Lм) до 50 мм применяются только с пленочными платиновыми ЧЭ (Pt100, Pt500, Pt1000).

**Изготовление термопреобразователей с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

**ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ С КЛЕММНОЙ ГОЛОВКОЙ, БЕЗ ЭЛЕМЕНТОВ КРЕПЛЕНИЯ**

Относятся к термопреобразователям общепромышленного назначения.  
Материал защитной оболочки сталь 12Х18Н10Т (либо ее аналог).

**Исполнение клеммной головки****Д****Е****Ж****Н1****Л****Л1****С****Си****Исполнение монтажной части****П****Пв****Пу****В**

*Пример записи условного обозначения термопреобразователей с клеммной головкой, без элементов крепления*

**ТС-Б-Pt100-A-x4-П-(от -50 до +180)-100/6-Д-ПГ**  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 11

**ТС-Б-У-(4-20)мА-(±0,25)-П-(от 0 до +100)-320/8-Си-ИЖЦ-ЛГ**  
 1 2 3 5 6 7 8 9 10 11

Где:

- 1** – обозначение типа (модификация): ТС-Б – выпускаются для применения в Республике Беларусь; ТС-Б-Р - выпускаются для применения в Российской Федерации; ТС-Б-У – с унифицированным выходным сигналом.
- 2** – НСХ (для ТС-Б) (см. табл. 3.5) / диапазон унифицированного выходного сигнала\* (для ТС-Б-У);
- 3** – класс допуска (для ТС-Б) (см. табл. 3.6, 3.7) / предел основной приведенной погрешности (для ТС-Б-У), %\*\*;
- 4** – схема соединения внутренних проводников (см. табл. 3.9) (для ТС-Б-У не указывается);
- 5** – исполнение монтажной части (см. табл. 3.13);
- 6** – диапазон измерений, °С (см. табл. 3.5);
- 7** – длина монтажной части L<sub>м</sub>, мм (см. табл. 3.13);
- 8** – диаметр монтажной части D, мм (см. табл. 3.12, 3.13);
- 9** – исполнение клеммной головы (см. табл. 3.12);
- 10** – вид индикации: ИЖЦ или ИСЦ (только для модификации ТС-Б-У) (при отсутствии не указывается);
- 11** – кабельный ввод (см. табл. 3.12) (при отсутствии не указывается).

**Примечания:**

\*диапазон унифицированного выходного сигнала может быть: (4-20) мА; (0-5) мА; цифровой протокол HART, совмещенный с унифицированным выходным сигналом.

\*\*предел основной приведенной погрешности выбирается из ряда: ±0,25 %; ±0,5 %; ±1 %.

**Таблица 3.12 – Конструктивные параметры**

Клеммная голова (9)	Д	Е	Ж	Н1	Л; Л1	С	Си
Диаметр монтажной части D, мм (8)	6; 8; 10; 12; 16; 20	6; 8; 10; 12	4; 6	8; 10; 12; 16; 20	4; 6; 8	8; 10; 12; 16; 20	
Кабельный ввод (см. табл. 3.4) (11)	все	все	ПГ	все	-	все	
Установка ПИ (модификация ТС-Б-У)	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	(4-20) мА	нет	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	нет	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	
Вид индикации (10)	нет						ИЖЦ; ИСЦ

Таблица 3.13 – Конструктивные параметры

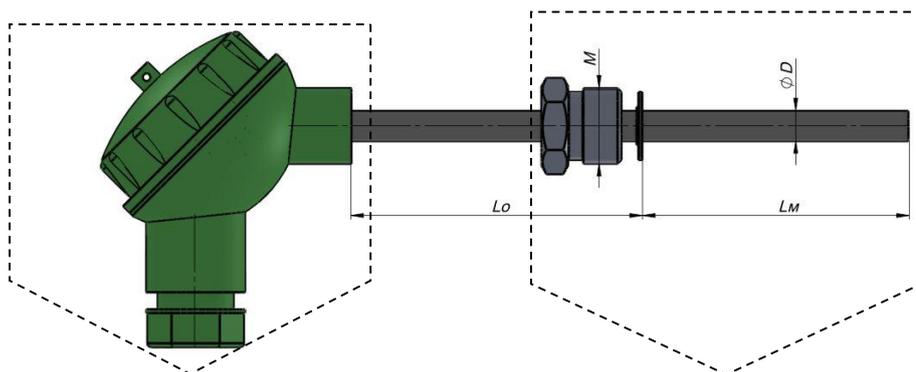
Диаметр монтажной части D, мм (8)	Длина монтажной части Lм, мм (7)	Исполнение монтажной части (5)
4	30*; 40*; 50; 60; 80; 100; 120	П (прямое); Пу
6	30*; 40*; 50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630	П (прямое); Пв;
8; 10	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	П (прямое); Пв; Пу;
12; 16	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	П (прямое)
20	100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	П (прямое)

**Примечание:**

- \*Термопреобразователи с длиной монтажной части (Lм) до 50 мм применяются только с пленочными платиновыми ЧЭ (Pt100, Pt500, Pt1000).
- При заказе термопреобразователя без элементов крепления необходимо учитывать, что глубина погружения должна быть меньше указанной длины (Lм) на 50 мм и более с диапазоном измерения до плюс 250 °С; на 80 мм и более с диапазоном до плюс 400 °С; на 120 мм и более с диапазоном измерения свыше плюс 400 °С.

**Изготовление термопреобразователей с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

**ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ С КЛЕММНОЙ ГОЛОВОЙ, С ЭЛЕМЕНТАМИ КРЕПЛЕНИЯ**



Исполнение клеммной головы	
<b>Д</b>	<b>Е</b>
<b>Ж</b>	<b>Н1</b>
<b>Л</b>	<b>Л1</b>
<b>С</b>	<b>Си</b>

Исполнение типа крепления	
<b>ПШ</b>	<b>НШ</b>
<b>ПГ</b>	<b>НГ</b>
<b>ПрШ</b>	<b>Ф</b>
<b>ФВ</b>	<b>ПЦШ</b>

Пример записи условного обозначения термопреобразователей с клеммной головой, с элементами крепления

**ТС-Б-Рt100-А-х4-П-(от -50 до +250)-320/10-(60/8)-ПШ.50/12.М20х1,5-Н1-МГ**  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 17

**ТС-Б-У-(4-20)мА-(±0,5)-П-(от 0 до +50)-250/8-ПШ.120.М20х1,5-Си-ИЖЦ-МГБ**  
 1 2 3 5 6 7 8 11 12 14 15 16 17

Где:

- 1** – обозначение типа (модификация): ТС-Б – выпускаются для применения в Республике Беларусь; ТС-Б-Р - выпускаются для применения в Российской Федерации; ТС-Б-У - с унифицированным выходным сигналом.
- 2** – НСХ (для ТС-Б) (см. табл. 3.5) / диапазон унифицированного выходного сигнала\* (для ТС-Б-У);
- 3** – класс допуска (для ТС-Б) (см. табл. 3.6, 3.7) / предел основной приведенной погрешности (для ТС-Б-У), %\*\*;
- 4** – схема соединения внутренних проводников (см. табл. 3.9) (для ТС-Б-У не указывается);
- 5** – исполнение монтажной части (см. табл. 3.15);
- 6** – диапазон измерений, °С (см. табл. 3.5);
- 7** – длина монтажной части L<sub>м</sub>, мм (см. табл. 3.15);
- 8** – диаметр монтажной части D, мм (см. табл. 3.15);
- 9** – длина ступени L<sub>1</sub>, мм (см. табл. 3.1) (при отсутствии не указывается);
- 10** – диаметр ступени d, мм (см. табл. 3.1) (при отсутствии не указывается);
- 11** – тип крепления (см. табл. 3.14);
- 12** – длина наружной части L<sub>о</sub>, мм (см. табл. 3.15);
- 13** – диаметр наружной части D<sub>о</sub>, мм (см. табл. 3.15) (при отсутствии не указывается);
- 14** – типоразмер крепления (см. табл. 3.16);
- 15** – исполнение клеммной головы (см. табл. 3.14);
- 16** – вид индикации: ИЖЦ или ИСЦ (только для модификации ТС-Б-У) (при отсутствии не указывается);
- 17** – кабельный ввод (см. табл. 3.14) (при отсутствии не указывается).

**Примечания:**

\*диапазон унифицированного выходного сигнала может быть: (4-20) мА; (0-5) мА; цифровой протокол HART, совмещенный с унифицированным выходным сигналом.

\*\*предел основной приведенной погрешности выбирается из ряда: ±0,25 %; ±0,5 %; ±1 %.

**Таблица 3.14 – Конструктивные параметры**

Клеммная голова (15)	Д	Е	Ж	Л; Л1	Н1	С	Си
Диаметр монтажной части D, мм (8)	6; 8; 10; 12; 16; 20	6; 8; 10; 12	4; 6	4; 6; 8	8; 10; 12; 16; 20	8; 10; 12; 16; 20	
Кабельный ввод (см. табл. 3.4) (17)	все	все	ПГ	-	все	все	
Установка ПИ (модификация ТС-Б-У)	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	(4-20) мА	нет	нет	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	
Вид индикации (16)	нет						ИЖЦ; ИСЦ
Тип крепления (11)	ПШ; НШ; ПГ; НГ; ПрШ; Ф; ПЦШ	ПШ; НШ; ПГ; НГ; ПрШ; Ф; Фв; ПЦШ	ПШ; НШ; Фв	ПШ; НШ; ПГ; НГ; Фв	ПШ; НШ; ПГ; НГ; ПрШ; Ф; ПЦШ	ПШ; НШ; ПГ; НГ; ПрШ; Ф; ПЦШ	

**Таблица 3.15 – Конструктивные параметры**

Диаметр монтажной части D, мм	Длина монтажной части Lм, мм	Диаметр наружной части Dо, мм	Длина наружной части Lo, мм	Исполнение монтажной части (см. табл. 3.1)
4	50; 60; 80; 100; 120	4; 6	50; 60; 80; 120; 200	П (прямой)
6	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630	6; 8; 10		П; Пв
8; 10	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	8; 10; 12		П; Пв
12; 16; 20	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	-		П
20	100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	-		П

**Примечание: В случае D=D<sub>о</sub>, D<sub>о</sub> не указывается**

**Таблица 3.16 – Типоразмер крепления (резьба М)**

D, мм Тип крепления	4	5	6	8	10	12	16	20
	<b>ПШ; НШ; ПГ</b>	M12x1,5; G1/4						
M16x1,5; G3/8								
M20x1,5; G1/2								
M24x1,5								
M27x2; G3/4								
<b>НГ</b>	M16x1,5; G3/8							
	M20x1,5; G1/2							
	M24x1,5							
	M27x2; G3/4							
	M33x2; G1							
<b>ПрШ</b>	M12x1,5; G1/4							
	M16x1,5; G3/8							
	M20x1,5; G1/2							
	M24x1,5							
	M27x2; G3/4							
<b>пцш</b>	M16x1,5; G3/8							
	M20x1,5; G1/2							
	M24x1,5							
	M27x2; G3/4							
	M33x2; G1							

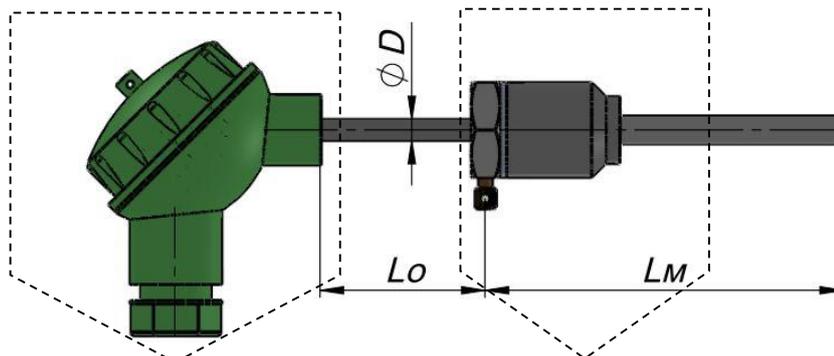
**Примечание**

1. Длина наружной (выносной) (Lo) части для термопреобразователей с диапазоном измерения до плюс 250 °С должна быть 50 мм и более, для термопреобразователей с диапазоном измерения до плюс 400 °С – 80 мм и более, с диапазоном измерения свыше плюс 400 °С – 120 мм и более.

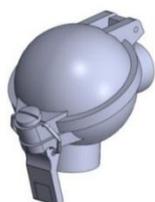
2. Термопреобразователи, по заказу, могут комплектоваться гильзами и бобышками (см. раздел 8)

**Изготовление термопреобразователей с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

**ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ БЕЗ ЭЛЕМЕНТОВ КРЕПЛЕНИЯ, В КОМПЛЕКТЕ С ГИЛЬЗОЙ И БОБЫШКОЙ**



**Исполнение клеммной головы**



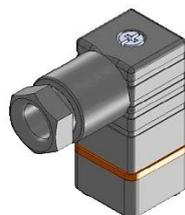
**Д**



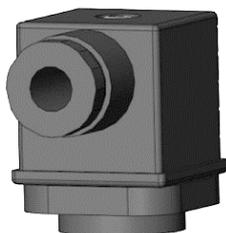
**Е**



**Ж**

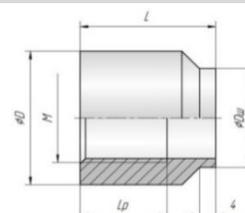


**Л**

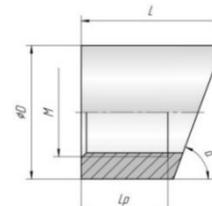


**Л1**

**Исполнение бобышки\***



**Бобышка 1/D - L - M - S**



**Бобышка 2/D - L - M/α - S**

\*Подробное описание бобышек и гильз см. раздел 9.

*Пример записи условного обозначения термопреобразователей с клеммной головой, в комплекте с гильзой и бобышкой*

**ТС-Б-Pt100-В-х4-П-(от -50 до +180)-60/8-50-Е-ПГ (кос. боб.)\***  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 12 13

**ТС-Б-У-(4-20)мА-(±0,25)-П-(от 0 до +150)-200/8-50-Д-МГБ (бобышка тип 1, L40)**  
 1 2 3 5 6 7 8 9 11 12 13

Где:

- 1** – обозначение типа (модификация): ТС-Б – выпускаются для применения в Республике Беларусь; ТС-Б-Р - выпускаются для применения в Российской Федерации; ТС-Б-У - с унифицированным выходным сигналом.
- 2** – НСХ (для ТС-Б) (см. табл. 3.5) / диапазон унифицированного выходного сигнала\*\* (для ТС-Б-У);
- 3** – класс допуска (для ТС-Б) (см. табл. 3.6, 3.7) / предел основной приведенной погрешности (для ТС-Б-У), %\*\*\*;
- 4** – схема соединения внутренних проводников (см. табл. 3.9) (для ТС-Б-У не указывается);
- 5** – исполнение монтажной части (см. табл. 3.17);
- 6** – диапазон измерений, °С (см. табл. 3.5);
- 7** – длина монтажной части L<sub>м</sub>, мм (см. табл. 3.17);
- 8** – диаметр монтажной части D, мм (см. табл. 3.17);
- 9** – длина наружной части L<sub>о</sub>, мм (см. табл. 3.17);
- 11** – исполнение клеммной головы (см. табл. 3.17);
- 12** – кабельный ввод (см. табл. 3.17) (при отсутствии не указывается);
- 13** – исполнение бобышки (см. табл. 3.18, 3.19).

**Примечания:**

\*в скобках указано особое исполнение бобышки: косая, с углом 45°; бобышка тип 1, длиной 40 мм.

По умолчанию ТС-Б (ТС-Б-У) комплектуются прямой бобышкой: резьба М20х1,5; G1/2 – длина 32 мм; резьба М12х1,5; G1/4 – длина 24 мм.

\*диапазон унифицированного выходного сигнала может быть: (4-20) мА; (0-5) мА; цифровой протокол HART, совмещенный с унифицированным выходным сигналом.

\*\*предел основной приведенной погрешности выбирается из ряда: ±0,25 %; ±0,5 %; ±1 %.

Также термопреобразователи могут комплектоваться только защитной гильзой.

*Пример записи условного обозначения термопреобразователей с клеммной головой, в комплекте с гильзой, без бобышки*

**ТС-Б-Pt500-В-х3-П-(от 0 до +250)-120/6-50-G1/2-Е-ПГ**  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

**ТС-Б-У-(4-20)мА-(±0,25)-П-(от 0 до +150)-200/8-50-M20x1,5-Д-МГБ**  
 1 2 3 5 6 7 8 9 10 11 12

Где:

- 1** – обозначение типа (модификация): ТС-Б – выпускаются для применения в Республике Беларусь; ТС-Б-Р - выпускаются для применения в Российской Федерации; ТС-Б-У - с унифицированным выходным сигналом.
- 2** – НСХ (для ТС-Б) (см. табл. 3.5) / диапазон унифицированного выходного сигнала\* (для ТС-Б-У);
- 3** – класс допуска (для ТС-Б) (см. табл. 3.6, 3.7)/ предел основной приведенной погрешности (для ТС-Б-У), %\*\*;
- 4** – схема соединения внутренних проводников (см. табл. 3.9) (для ТС-Б-У не указывается);
- 5** – исполнение монтажной части (см. табл. 3.17);
- 6** – диапазон измерений, °С (см. табл. 3.5);
- 7** – длина монтажной части L<sub>м</sub>, мм (см. табл. 3.17);
- 8** – диаметр монтажной части D, мм (см. табл. 3.17);
- 9** – длина наружной части L<sub>о</sub>, мм (см. табл. 3.17);
- 10** – типоразмер (резьба) защитной гильзы (см. табл. 3.18, 3.19);
- 11** – исполнение клеммной головы (см. табл. 3.17);

**12** – кабельный ввод (см. табл. 3.17) (при отсутствии не указывается).

**Примечания:**

\*диапазон унифицированного выходного сигнала может быть: (4-20) мА; (0-5) мА; цифровой протокол HART, совмещенный с унифицированным выходным сигналом.

\*\*предел основной приведенной погрешности выбирается из ряда:  $\pm 0,25\%$ ;  $\pm 0,5\%$ ;  $\pm 1\%$ .

**Таблица 3.17 – Конструктивные параметры**

Клеммная голова (11)	Д	Е	Ж	Л; Л1
Диаметр монтажной части D, мм (8)	6; 8; 10	6; 8; 10	4; 6	4; 6; 8
Кабельный ввод (см. табл. 3.4) (12)	все	ПГ	ПГ	-
Установка ПИ (модификация ТС-Б-У)	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	(4-20) мА	нет	нет

**Таблица 3.18 – Сочетаемость гильз и бобышек для условного давления Pn = 1,6 МПа**

Внутренняя резьба бобышки	M12x1,5; G1/4
Диаметр гильзы/диаметр ТС-Б, мм	6/4
Исполнение гильзы	1/20-21...60*
ГЦР.105-M12x1,5; G1/4-40...100	

\*Длина бобышки зависит от Ду трубопровода (см. Приложение Б)

**Таблица 3.19 – Сочетаемость гильз и бобышек для условного давления Pn = 6,3 МПа**

Внутренняя резьба бобышки	M12x1,5; G1/4	M20x1,5; G1/2				
	Диаметр гильзы/диаметр ТС-Б, мм	8/6	8/6	10/8	12/10	12/8
Исполнение гильзы	8/6	8/6	10/8	12/10	12/8	14/10
ГЦР.105-M12x1,5; G1/4-40...100	1/20-21...60*					
ГЦР.105-M20x1,5; G1/2-40...100		1/28-24...100* 2/28-45...140*	1/28-24...100* 2/28-45...140*			
ГЦР.1X5-M20x1,5; G1/2-120...2000					1/28-24...100* 2/28-45...140*	
ГЦР.106-M20x1,5; G1/2-120...320		1/28-24...100* 2/28-45...140*				

\*Длина бобышки зависит от Ду трубопровода (см. Приложение Б).

**Примечание:**

Длина наружной (выносной) части (Lo) для термопреобразователей с диапазоном измерения до плюс 250 °С должна быть 50 мм и более, для термопреобразователей с диапазоном измерения до плюс 400 °С – 80 мм и более, с диапазоном измерения свыше плюс 400 °С – 120 мм и более.

**Изготовление термопреобразователей с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

## ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ВО ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ

### Термопреобразователи во взрывозащищенном исполнении изготавливаются:

1. С видом взрывозащиты «**взрывонепроницаемая оболочка**» и маркировкой взрывозащиты 1ExdbIICT6...T1 Gb X, 1ExdbIIBT6...T1 Gb X, 1ExdbIIAT6...T1 Gb X, ExdbIIICT6...T1 Db X, ExdbIIIBT6...T1 Db X, ExdbIIAT6...T1 Db X по ГОСТ IEC 60079-1;
2. С видом взрывозащиты «**искробезопасная электрическая цепь**» уровня «ia» и маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X, 0Ex ia IIB T6...T1 Ga X, 0Ex ia IIA T6...T1 Ga X, Ex ia IIIC T6...T1 Da X, Ex ia IIIB T6...T1 Da X, Ex ia IIIA T6...T1 Da X по ГОСТ 31610.11.
3. С **совмещенными выше указанными видами взрывозащиты** и маркировкой взрывозащиты 1Ex db ia IIC T6...T1 Gb X, 1Ex db ia IIB T6...T1 Gb X, 1Ex db ia IIA T6...T1 Gb X, Ex db ia IIIC T6...T1 Db X, Ex db ia IIIB T6...T1 Db X, Ex db ia IIIA T6...T1 Db X.

Термопреобразователи сопротивления с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» должны эксплуатироваться в составе связанного электрооборудования, имеющего входную измерительную цепь с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia».

Максимальные электрические параметры искробезопасных цепей **ТС-Б** с маркировкой

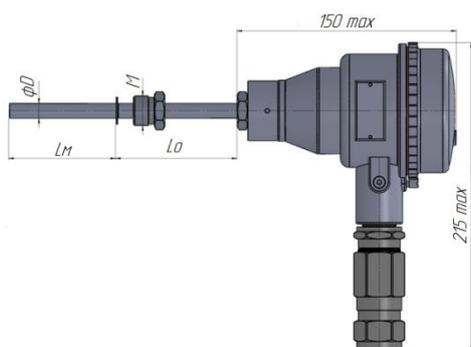
#### 0ExiaIICT6:

- входное напряжение  $U_i$  2 В;
- входной ток  $I_i$  2 мА;
- входная мощность  $P_i$  0,005 Вт;
- внутренняя индуктивность  $L_i$  0,1 мГн;
- внутренняя емкость  $C_i$  0,3 нФ.

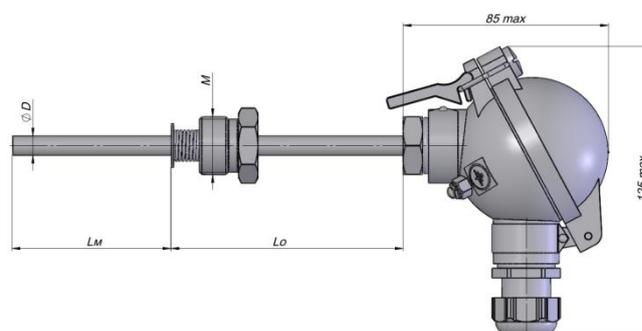
Максимальные электрические параметры искробезопасных цепей **ТС-Б-У** с маркировкой

#### 0ExiaIICT6:

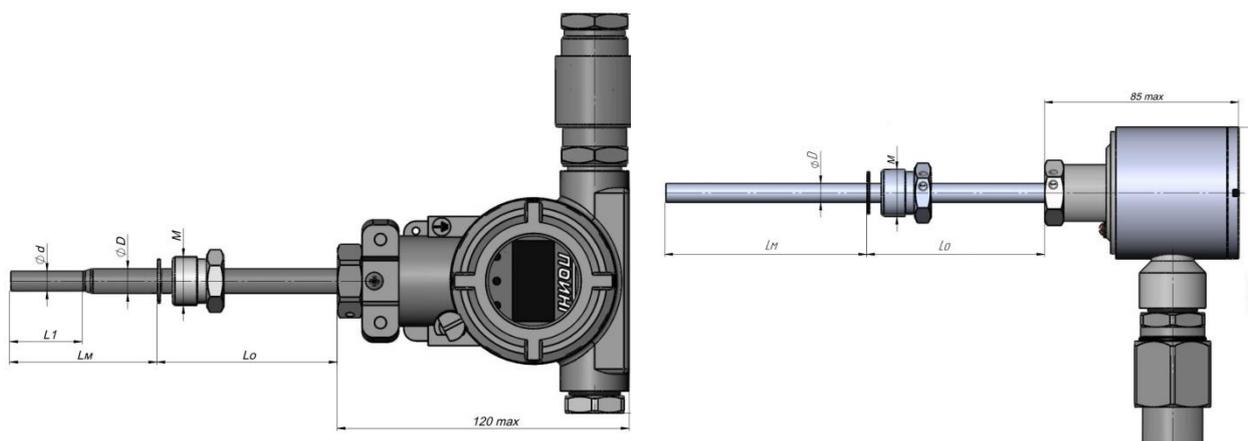
- входное напряжение  $U_i$  30 В;
- входной ток  $I_i$  100 мА;
- входная мощность  $P_i$  0,8 Вт;
- внутренняя индуктивность  $L_i$  0,1 мГн;
- внутренняя емкость  $C_i$  0,048 мФ.



ТС-Б с клеммной головкой «М», с элементом крепления «ПШ», с кабельным вводом «МГБ-Б», вид взрывозащиты «ExdIIC»



ТС-Б с клеммной головкой «Д», с элементом крепления «ПрШ», с кабельным вводом «ПГ», вид взрывозащиты «ExiaIIC»



ТС-Б-У с клеммной головкой «Ти», с элементом крепления «ПШ», с кабельным вводом «МГБ-М (Ду15 ПВХ)», вид взрывозащиты «ExdIIC»

ТС-Б с клеммной головкой «Н1», с элементом крепления «ПШ», с кабельным вводом «МГМ», вид взрывозащиты «ExiaIIC»

*Пример записи условного обозначения взрывозащищенных термопреобразователей*

**ТС-Б-ExiaIICТ6-Pt100-А-х4-П-(от -50 до +300)-320/8-ПрШ.50/12.М20х1,5-Н1-МГМ**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 14 15 16 17 18 20

**ТС-Б-У-ExdIICТ6-(4-20)мА(НАRT)-(±0,5)-П-(от 0 до +450)-630/10-(60/8)-ПШ.120.М20х1,5-Ти-ИЖЦ-МГБ**

1 2 3 4 5 6 8 9 10 11 12 13 14 15 17 18 19 20

Где:

- 1** – обозначение типа (модификация): ТС-Б – выпускаются для применения в Республике Беларусь; ТС-Б-Р - выпускаются для применения в Российской Федерации; ТС-Б-У - с унифицированным сигналом.
- 2** – вид взрывозащиты (Exia; Exd; Exdia);
- 3** – подгруппа взрывозащищенного исполнения (IIA, IIB, IIC, IIIA, IIIB, IIIC);
- 4** – температурный класс (Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6);
- 5** – НСХ (для ТС-Б) (см. табл. 3.5) / диапазон унифицированного выходного сигнала\* (для ТС-Б-У);
- 6** – класс допуска (для ТС-Б) (см. табл. 3.6, 3.7) / предел основной приведенной погрешности (для ТС-Б-У), %\*\*;
- 7** – схема соединения внутренних проводников (см. табл. 3.9) (для ТС-Б-У не указывается);
- 8** – исполнение монтажной части (см. табл. 3.21);
- 9** – диапазон измерений, °С (см. табл. 3.5);
- 10** – длина монтажной части  $L_m$ , мм (см. табл. 3.21);
- 11** – диаметр монтажной части  $D$ , мм (см. табл. 3.21);
- 12** – длина ступени  $L_1$ , мм (см. табл. 3.1) (при отсутствии не указывается);
- 13** – диаметр ступени  $d$ , мм (см. табл. 3.1) (при отсутствии не указывается);
- 14** – тип крепления (см. табл. 3.20);
- 15** – длина наружной части  $L_o$ , мм (см. табл. 3.21);
- 16** – диаметр наружной части  $D_o$ , мм (см. табл. 3.21) (при отсутствии не указывается);
- 17** – типоразмер крепления (см. табл. 3.22);
- 18** – исполнение клеммной головки (см. табл. 3.20);
- 19** – вид индикации: ИЖЦ или ИСЦ (только для модификации ТС-Б-У) (при отсутствии не указывается);
- 20** – кабельный ввод (см. табл. 3.20) (при отсутствии не указывается).

**Примечания:**

\*диапазон унифицированного выходного сигнала может быть: (4-20) мА; (0-5) мА; цифровой протокол НАRT, совмещенный с унифицированным выходным сигналом.

\*\*предел основной приведенной погрешности выбирается из ряда: ±0,25 %; ±0,5 %; ±1 %.

Таблица 3.20 – Конструктивные параметры

Клеммная голова (17)	Д	Н1	С	Си	М	НБ	Т	Ти	П	Пи	Ц	Ши	Я
Диаметр монтажной части D, мм (10)	6*; 8; 10; 12; 16; 20												
Вид взрывозащиты (2, 3)	Exia				Exia; Exdb; Exdbia								
Кабельный ввод (см. табл. 3.4) (19)	все				Exia: все Exdb; Exdbia: МГ; МГБ; МГТ; МГ-М; МГФ; МГБ-Б; МГБ-П; МГБ-М; МГБ-М (ПВХ)								
Тип крепления (13)	-; Ш; ПШ; НШ; ПГ; НГ; ПрШ; Ф; ПЦШ												
Установка ПИ (модификация ТС-Б-У)	(4-20) мА; (0-5) мА; (0-20) мА HART												
Вид индикации (18)	-	-	-	ИЖЦ; ИСЦ	-	-	-	ИЖЦ ИСЦ	-	ИЖЦ; ИСЦ	-	ИЖЦ ИСЦ	-

Таблица 3.21 – Конструктивные параметры

Диаметр монтажной части D, мм (10)	Длина монтажной части Lм, мм (9)	Диаметр наружной части Do, мм (15)	Длина наружной части Lo, мм (14)	Исполнение монтажной части (см. табл. 3.1) (7)
6*	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630	6; 8; 10	50; 60; 80; 120; 200	П; Пв
8; 10	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	8; 10; 12		
12; 16	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	-		П
20	100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	-		

\*При заказе термопреобразователя с диаметром монтажной части 6 мм и с одной из взрывозащищенных клеммных голов, обязательным условием является применение защитного чехла с диаметром наружной (выносной) части 10 мм и более.

Таблица 3.22 – Типоразмер крепления (резьба М)

<b>D, мм</b> Тип крепления	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
<b>ПШ; НШ; ПГ</b>	M12x1,5; G1/4					
	M16x1,5; G3/8					
	M20x1,5; G1/2					
	M24x1,5					
	M27x2; G3/4; M33x2; G1					
<b>НГ</b>	M16x1,5; G3/8					
	M20x1,5; G1/2					
	M24x1,5					
	M27x2; G3/4; M33x2; G1					
<b>ПрШ</b>	M16x1,5; G3/8					
	M20x1,5; G1/2					
	M24x1,5					
	M27x2; G3/4					
<b>ПЦШ</b>	M16x1,5; G3/8					
	M20x1,5; G1/2					
	M24x1,5					
	M27x2; G3/4; M33x2; G1					

**Примечание**

1. Длина наружной (выносной) части (L<sub>0</sub>) для термопреобразователей с диапазоном измерения до плюс 250 °С должна быть 50 мм и более, для термопреобразователей с диапазоном измерения до плюс 400 °С – 80 мм и более, с диапазоном измерения свыше плюс 400 °С – 120 мм и более.

2. Термопреобразователи, по заказу, могут комплектоваться гильзами и бобышками (см. раздел 8).

**Изготовление термопреобразователей с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

# **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТП-Б**



# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТП-Б

## Назначение и принцип действия

Преобразователи термоэлектрические ТП-Б (далее термопары), предназначены для измерения температуры газообразных, сыпучих, твердых и жидких веществ в различных отраслях промышленности.

По способу контакта с измеряемой средой термопары подразделяются на:

1. **погружаемые;**
2. **поверхностные.**

Термопары выпускают в двух модификациях:

1. **ТП-Б** – термопары, соответствующие требованиям ГОСТ 6616 с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) по СТБ ГОСТ Р 8.585 (**ТХА(К), ТХК(Л), ТНН(Н), ТЖК(Ж), ТМК(Т)**);

2. **ТП-Б-У** – термопары с унифицированным выходным сигналом постоянного тока **(4-20) мА, (0-5) мА или (0-20) мА**, цифровой протокол HART, совмещенный с унифицированным выходным сигналом.

Принцип действия ТП-Б основан на изменении термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) чувствительного элемента (ЧЭ) в зависимости от температуры.

Принцип действия ТП-Б-У основан на преобразовании сигнала первичного преобразователя температуры в унифицированный выходной сигнал постоянного тока **(4-20) мА, (0-5) мА, (0-20) мА** с помощью измерительного преобразователя. С возможностью передачи преобразованного сигнала, посредством HART протокола, на устройство, поддерживающее данный протокол (в случае исполнения с HART протоколом). В качестве первичных преобразователей температуры в ТП-Б-У применяются ТП-Б. Преобразователь измерительный (ПИ) вмонтирован в клеммную голову ТП-Б-У.

ТП-Б-У могут иметь линейную и нелинейную зависимость выходного сигнала от температуры.

ТП-Б-У могут иметь встроенный индикатор, на котором отображаются символы соответствующие определенным режимам настроек ТП-Б-У, или величина входного параметра в цифровом виде в установленных при настройке единицах измерения, или величина выходного сигнала в процентном соотношении от диапазона измерения.

## Взрывозащищенные ТП-Б и ТП-Б-У:

Термопары изготавливаются с применением видов взрывозащиты по ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0) (далее - взрывозащищенные). Взрывозащищенные термопары соответствуют II и III группам взрывозащищенного оборудования для внутренних и наружных установок ГОСТ 31610.0(IEC 60079-0).

Взрывозащищенные термопары изготавливаются:

- с видом взрывозащиты **«взрывонепроницаемая оболочка»** и маркировкой взрывозащиты 1ExdbIICT6...T1 Gb X, 1ExdbIIBT6...T1 Gb X, 1ExdbIIAT6...T1 Gb X, ExdbIICT6...T1 Db X, ExdbIIIBT6...T1 Db X, ExdbIIAT6...T1 Db X по ГОСТ IEC 60079-1;

- с видом взрывозащиты **«искробезопасная электрическая цепь»** уровня «ia» и маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X, 0Ex ia IIB T6...T1 Ga X, 0Ex ia IIA T6...T1 Ga X, Ex ia IIIC T6...T1 Da X, Ex ia IIIB T6...T1 Da X, Ex ia IIIA T6...T1 Da X по ГОСТ 31610.11.

Кроме того, взрывозащищенные термодары изготавливаются с **совмещенными выше указанными видами взрывозащиты** и маркировкой взрывозащиты 1Ex db ia IIC T6...T1 Gb X, 1Ex db ia IIB T6...T1 Gb X, 1Ex db ia IIA T6...T1 Gb X, Ex db ia IIIC T6...T1 Db X, Ex db ia IIIB T6...T1 Db X, Ex db ia IIIA T6...T1 Db X.

Термодары с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» должны эксплуатироваться в составе связанного электрооборудования, имеющего входную измерительную цепь с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia».

---

### Характеристики взрывозащищенных ТП-Б и ТП-Б-У

---

Максимальные электрические параметры искробезопасных цепей ТП-Б с маркировкой **0ExiaIIC T6:**

1. выходное напряжение  $U_0$  80 мВ;
2. выходной ток  $I_0$  1 мА;
3. выходная мощность  $P_0$  0,001 Вт;
4. внешняя индуктивность  $L_0$  300 мГн;
5. внешняя емкость  $C_0$  300 мФ.

Максимальные электрические параметры искробезопасных цепей ТП-Б-У с маркировкой **0ExiaIIC T6:**

1. входное напряжение  $U_i$  30 В;
  2. входной ток  $I_i$  100 мА;
  3. входная мощность  $P_0$  0,8 Вт;
  4. внутренняя индуктивность  $L_i$  0,1 мГн;
  5. внутренняя емкость  $C_i$  0,048 мФ.
- 

### Условия эксплуатации ТП-Б и ТП-Б-У

---

ТП-Б и ТП-Б-У устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 85 °С, к воздействию влажности окружающего воздуха 95 % при 35 °С и более низких температурах).

Для ТП-Б-У с жидкокристаллическим индикатором температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 70 °С.

Для ТП-Б-У со светодиодным индикатором температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 85 °С.

ТП-Б и ТП-Б-У устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 Гц до 55 Гц, с амплитудой смещения 0,35 мм (группа исполнения N2 ГОСТ 12997).

Установка термодар, монтаж и проверка их технического состояния при эксплуатации должны проводиться в соответствии с техническим описанием и инструкциями на оборудование, в комплекте с которым они работают.

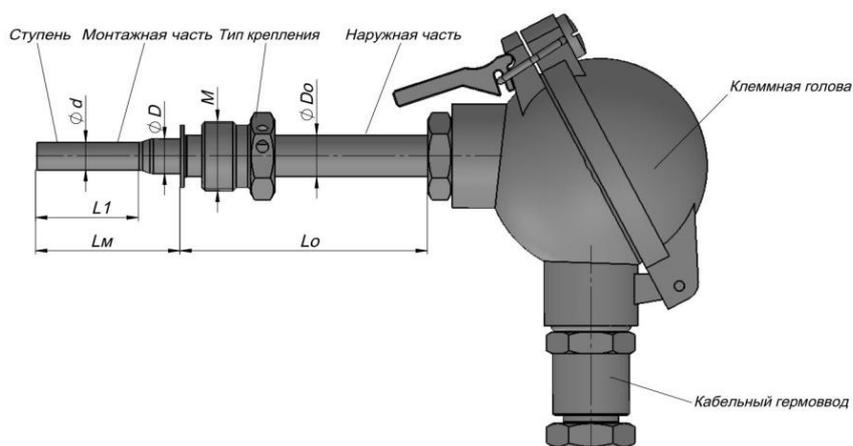
**Срок службы термопар в зависимости от условий эксплуатации**

Тип термопары (буквенное обозначение НСХ)	Температура применения, °С	Группа условий эксплуатации	Межповерочный интервал, лет	Средний срок службы, лет	Гарантийный срок эксплуатации, мес.
ТХА (К)	св. - 40 до +600 включ.	I	5	10	66
	от - 200 до - 40 включ.	II	2	4	30
	св. 600 до 900 включ.				
	св. 900 до 1100 включ.	III	2	2	24
	от 1100 до 1300 включ.	IV	первичная поверка при вводе в эксплуатацию	-	-
ТНН (N)	св. -40 до +800 включ.	I	5	10	66
	от - 200 до -40 включ.	II	2	4	30
	св. 800 до 1100 включ.				
	св. 1100 до 1200 включ.	III	2	2	24
	св. 1200 до 1300 включ.	IV	первичная поверка при вводе в эксплуатацию	-	-
ТХК (L)	св. -40 до +600 включ.	I	5	10	66
	от. -200 до -40 включ.	II	2	4	30
	св. 600 до 800 включ.				
ТЖК (J)	от. -40 до +750 включ.	II	2	4	30
	св. 750 до 900 включ.	III	2	2	24
ТМК (Т)	св. -40 до +200 включ.	II	2	4	30
	от. -200 до -40 включ.	III	2	2	24
	св. 200 до 400 включ.				
ТХКн (E)	от. -200 до +750 включ.	II	2	4	30
	св. 750 до 900 включ.	III	2	2	24
ТПП (S) ТПП (R)	от. 0 до 1100 включ.	II	2	4	30
	св. 1100 до 1300 включ.	III	2	2	24

1. Для ТП-Б-У средний срок службы зависит от типа первичного преобразователя используемого при изготовлении термопары, указанного в паспорте.

2. ТП-Б, ТП-Б-У демонтаж которых осуществить по техническим причинам невозможно, подвергаются только первичной поверке при вводе в эксплуатацию

**Схема условного обозначения преобразователей термоэлектрических ТП-Б и ТП-Б-У**



Пример записи условного обозначения ТП-Б:

1	-2	3	4	-5	-6	-7	-8-	(9)	-10	/11	-(12	/13	)-14.	15.	17-	18	-20	-21	-22
ТП-Б-Exia	IIС	T6	ТХК (L)	-2	-И	-П-	(от -40 до +400)	-80	/10	-(60	/8)	-ПШ.	60.	M20x1,5	-Д	-МГ	-IP68	-100	

Пример записи условного обозначения ТП-Б-У:

1	-2	3	4	-(5)	-6-	7	-8	(9)	-10	/11	-14.	15	/16.	17-	18-	-19	20
ТП-Б-У	-Exd	IIС	T6	-(4-20) МА-(HART)	- (±1)-	И	-П-	(от 0 до +50)	-50	/10	-ПШ.	50	/12.	G1/2-	Ти-	ИЖЦ-	МГ

1	Параметр	Возможные значения	
2		2	
1	Обозначение типа (модификация)	ТП-Б	ТП-Б-У
2	Вид взрывозащиты	Exdb, Exdbia, Exia (при отсутствии не указывается)	
3	Группа взрывозащищенного оборудования	IIA, IIB, IIC, IIIA, IIIB, IIIC (при отсутствии не указывается)	
4	Температурный класс	T1, T2, T3, T4, T5, T6 (при отсутствии не указывается)	
5	НСХ (для ТП-Б) (см. табл. 3.23) / диапазон унифицированного выходного сигнала (для ТП-Б-У)	ТХА(К); ТХК(L); ТЖК(J); ТНН(N); ТМК(T)	(4-20) мА; (0-5) мА; HART*
6	Класс допуска (для ТП-Б) (см. табл. 3.23) / предел основной приведенной погрешности (для ТП-Б-У), %	1 (кроме ТХК(L)); 2	±0,25; ±0,5; ±1
7	Вид спая (см. табл. 3.24)	И; ИИ; Н; ИН; 2И; 2Н; С; СС; 2С	И; Н; С
8	Исполнение монтажной части (см. табл. 3.1)	П; Пи; Пв; К; Пу; Пм; Пн; Б; Бс	П; Пв; К; Пу; Пм; Пн; В
9	Диапазон измерений, °С	<b>ХА(К);</b> <b>НН(N)</b> от -200 до +1300 до +800	<b>ЖК(J)</b> от -40 до +900 до +400
		либо внутри указанного диапазона	
10	Длина монтажной части Lm, мм	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	
11	Диаметр монтажной части D, мм	1,5; 3; 4; 4,5; 4,6; 6; 8; 10; 12; 16; 20	

1		2	
12	Длина ступени L1, мм	10; 60 (при отсутствии не указывается)	
13	Диаметр ступени d, мм	6; 8 (при отсутствии не указывается)	
14	Тип крепления (см. табл. 3.2)	Ш; ПШ; НШ; ПГ; НГ; ПШп; ПШпв; ПрШ; ПГш; Ф; Фв; ПЦШ; Бр (при отсутствии не указывается)	
15	Длина наружной части Lo, мм	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800 (при отсутствии не указывается)	
16	Диаметр наружной части Do***, мм	8; 10; 12; 14; 16 (при отсутствии не указывается)	
17	Типоразмер крепления (см. табл. 3.2)	M8x1; M10x1,5; M12x1,5; M16x1,5; M18x1,5; M20x1,5; M24x1,5; M27x2; M33x2; G1/8; G1/4; G3/8; G1/2; G3/4; G1 (при отсутствии не указывается)	
18	Исполнение клеммной головы (см. табл. 3.3)	A; Б; Ак1; Д; Е; И; К; Км; Л; Л1; Лк; М; USB; Н1; Н6; П; С; Т; Ц; Я	Д; Е; И; М; Н1; Н6; П; Пи; С; Си; Т; Ти; Ц; Ши; Я
19	Вид индикации	-	ИЖЦ; ИСЦ* (при отсутствии не указывается)
20	Кабельный ввод (см. табл. 3.4)	ПГ; ЛГ; МГ; МГБ; МГТ; МГ-М; МГФ; МГБ-Б; МГБ-П; МГМ; МГБ-М; МГБ-М(ПВХ) (при отсутствии не указывается)	
21	Степень защиты (см. табл. 3.3)	IP00; IP44; IP45; IP65; IP68 (допускается не указывать)	
22	Длина кабеля Lкаб, мм	100; 250; 500; 1000; 2000; 3000; 5000; 10000; 15000 (при отсутствии не указывается)	
<b>Примечания</b>			
1. * В ТП-Б-У с унифицированным выходным сигналом совмещен цифровой протокол передачи данных HART.			
2. ** Указывается, если диаметр наружной части Do больше диаметра монтажной части D.			
3. После условного обозначения в скобках допускается указывать особые требования заказчика.			
4. В обозначении клеммы головы буква «и» обозначает наличие индикации.			
В пункте 18 «вид индикации» ИЖЦ - обозначает жидкокристаллический индикатор, ИСЦ - светодиодный индикатор (по согласованию).			
<b>Изготовление термопар с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!</b>			

### Основные технические характеристики ТП-Б

**Диапазоны измерений** в пределах от - 200 °С до + 1300 °С.

**Диапазон унифицированного выходного сигнала** (4 – 20) мА, (0 - 5) мА, (0 - 20) мА.

**Цифровой протокол HART**, совмещенный с унифицированным выходным сигналом.

**Основная приведенная погрешность ТП-Б-У:** ± 0,25 %; ± 0,5 %; ± 1 %.

**Номинальное сопротивление нагрузки** 100 Ом.

**Мощность, потребляемая ТП-Б-У**, не более 0,8 Вт.

**Напряжение питания для ТП-Б-У** (24 ± 12) В постоянного тока.

Таблица 3.23 - Характеристики ТП-Б

Обозначение промышленного термопреобразователя (типа термопары)	Класс допуска	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ $\pm\Delta t, ^\circ\text{C}$
ТХА(К), ТНН(Н)	1	от -40 до + 375	1,5
		св. 375 до 1300	0,004t
	2	от -40 до + 333	2,5
		св. 333 до 1300	0,0075t
	3	от - 200 до - 167	0,015 t
		св. -167 до + 40	2,5
ТХК(Л)	2	от -40 до + 360	2,5
		св.360 до 800	0,7+0,005t
	3	от - 200 до - 100	1,54+0,01 t
		св. -100 до + 100	2,5
ТЖК(Ж)	1	от - 40 до + 375	1,5
		св.375 до 750	0,004t
	2	от 0 до 333	2,5
		св. 333 до 900	0,0075t
ТМК(Т)	1	от -40 до + 125	0,5
		св. 125 до 350	0,004t
	2	от -40 до + 135	1,0
		св. 135 до 400	0,0075t
	3	от - 200 до - 66	0,015 t
		св. - 66 до + 40	1,0
ТХКн(Е)	1	от - 40 до + 375	1,5
		св. 375 до 800	0,004t
	2	от -40 до + 333	2,5
		св. 333 до 900	0,0075t
	3	от - 200 до - 167	0,015 t
		св. -167 до + 40	2,5
ТПП(С), ТПП(Р)	2	от 0 до 600	1,5
		св. 600 до 1300	0,0025t

t – значение измеряемой температуры, °С

Таблица 3.24 – Виды спая рабочего конца

Внешний вид	Обозначение	Описание
	<b>И</b>	Одиночный спай, изолированный от корпуса
	<b>Н</b>	Одиночный спай, неизолированный от корпуса
	<b>ИИ</b>	Два одиночных спая, изолированных от корпуса и друг от друга
	<b>ИН</b>	Два спая, один из которых изолированный от корпуса, другой неизолированный от корпуса
	<b>2И</b>	Двойной (четыре электрода: два положительных и два отрицательных) изолированный от корпуса спай
	<b>2Н</b>	Двойной (четыре электрода: два положительных и два отрицательных) неизолированный от корпуса спай
	<b>С</b>	Одиночный «свободный» спай, неизолированный от измеряемой среды
	<b>СС</b>	Два одиночных «свободных» спая, неизолированных от измеряемой среды
	<b>2С</b>	Двойной (четыре электрода: два положительных и два отрицательных) «свободный» спай, неизолированный от измеряемой среды

Таблица 3.25 – Электрические схемы термопар

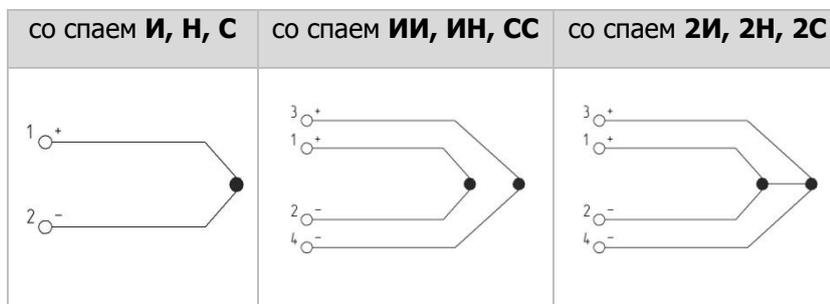


Таблица 3.26 – Диаметры монтажной части кабельных К термопар

Тип термопары	Вид спая (см. табл. 3.24)	Диаметр оболочки кабеля (диаметр монтажной части D), мм
ТХА(К)	И; Н	1,5; 3,0; 4,0; 4,5; 6
	ИИ; 2И; 2Н	4,5; 4,6; 6
ТХК(Л)	И; Н	3,0; 4,0; 5; 6
	ИИ; 2И; 2Н	4,6
ТНН(Н)	И; Н	4,5
ТЖК(Ж)	И; Н	4,5
ТМК(Т)	И; Н	4,5

Таблица 3.27 – Свойства применяемых материалов (для защитной оболочки)

Материал (аналог)	Область применения	Примечание	Верхний предел рабочей температуры, °С
1	2	3	4
<b>Ферритная сталь AISI 430 (12X17)</b>	Коррозионностойкая и сопротивляющаяся высокой температуре сталь. Данная сталь применяется при мягко коррозионных средах или где требуется сопротивление в умеренных температурах.	Эксплуатация в температурном диапазоне от +425 °С до +525 °С свыше 100 часов сделает сталь хрупкой при комнатной температуре.	+400 °С
<b>Аустенитные стали 12X18Н10Т (Aisi 321, 08X18Н10Т, Aisi 304)</b>	Применяется в сварных конструкциях, работающих в контакте с азотной кислотой и другими средами окислительного характера; в некоторых органических кислотах средней концентрации, органических растворителях, атмосферных условиях и т.д.	Неустойчив в серосодержащих средах.	+800 °С (10000 ч.)
<b>Аустенитные стали Aisi 316, Aisi 316Ti (10X17Н13М2)</b>	Ядерные реакторы, химические приборы, печи для обжига, химическая и фармацевтическая промышленность; предназначенные для длительных сроков службы при +600 °С.	Титан в Aisi 316 Ti позволяет усилить стойкость материала к воздействию агрессивной среды.	+800 °С В агрессивных средах +400 °С

1	2	3	4
<b>Аустенитовые стали 10X23H18, 20X23H18, Aisi 310S</b>	Высоколегированная деформируемая жаростойкая и жаропрочная сталь предназначена для производства: слабо- или ненагруженных деталей для работы в агрессивных газовых средах при температурах от +550 °С до +1000 °С (II группа); нагруженных деталей для эксплуатации при температуре до +1000 °С в течение 1000-10000 часов (III группа) (ГОСТ 5632-72).	Сталь подвержена охрупчиванию в диапазоне от +600 °С до +800 °С и интенсивному окислению в воздушной среде при температуре выше +1050 °С.	+1000 °С (до 10000 ч.) Возможно применение при температуре до +1100 °С
<b>Сталь Aisi 310 (20X25H20C2)</b>	Применяется для изготовления деталей установок для конверсии метана, пиролиза и др. в химической и нефтяной промышленности, газопроводов, камер сгорания. Может применяться для нагревательных элементов сопротивления. Хорошая сопротивляемость окислению и воздействию серы.	Устойчив к кислотным растворам, хлорной коррозии, к цианистым и нейтральным расплавам солей при высоких температурах, устойчив к атмосфере CO <sub>2</sub> (при температуре +900 °С).	+1000 °С (до 10000 ч.) Возможно применение при температуре до +1100 °С
<b>XH78T</b>	Обладает высокими показателями коррозионной стойкости, применяется в различных областях техники для изготовления слабонагруженных ответственных деталей с рабочей температурой до +1000 °С – +1100 °С.	Окалиностойка при температуре +950 °С – +1050 °С	+1100 °С
<b>XH45Ю</b>	Применяется в печестроении для изготовления роликов в щелевых печах для обжига керамической плитки; печных конвейерных сеток; деталей горелочных устройств, чехлов термопар, оснастки печей обжига эмалированной посуды, для работы при температурах до +1250 °С – +1300 °С при незначительных механических напряжениях. Используется при производстве: слабо- или ненагруженных, стойких к химическому разрушению деталей, работающих при температурах от +550 °С до +1250 (до +1300) °С (II группа); нагруженных деталей, эксплуатирующихся в течение 1000-10000 часов при температуре до +1000 °С в нагруженном состоянии (III группа) (ГОСТ 5632-72).	Рекомендован в качестве заменителя неустойчивого к воздействию серосодержащей среды сплава XH78T. Регламент – ГОСТ 5632-72	+1300 °С (1000 ч.)
<b>Inconel 600</b>	Атомные и гидроэлектростанции, печи закалки и отпуски, производство пластмасс, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, паровые котлы, авиастроение.	Не рекомендуется применять с газами, содержащими серу и углекислый газ при температуре выше +550 °С и натрия при температуре выше +750 °С.	+1100 °С Возможно применение при температуре до +1200 °С

**ОСНОВНЫЕ МОДЕЛИ ТП-Б И ТП-Б-У**

**БЕСКОРПУСНЫЕ ТЕРМОПАРЫ (С ПРОВОДАМИ)**

Бескорпусные термопары типа «Б» (бусы) и «Бс» (жилы в оплетке из стеклонити, силикона или фторопласта) предназначены для измерения температуры в печах и котельных установках. Достоинством данного типа преобразователей является простота.

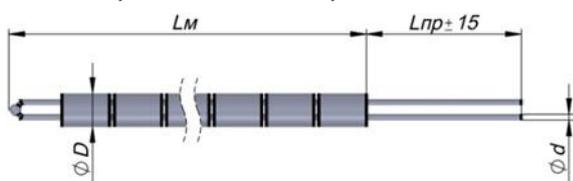
При установке в труднодоступных местах допускается изгибать термопару.

Отсутствие защиты термоэлектродов обуславливает относительно непродолжительный срок эксплуатации.

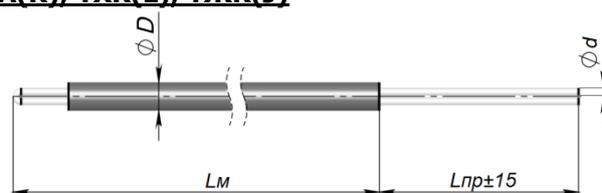
В качестве термоэлектродов применяется проволока по ГОСТ 1790.

Изоляционные бусы изготовлены из оксида алюминия. Степень защиты **IP00**.

Выпускаются со следующими типами НСХ: **ТХА(К); ТХК(L); ТЖК(J)**



Бескорпусная термопара исполнения «Б», вид спая «С» (свободный)



Бескорпусная термопара исполнения «Бс», вид спая «С» (свободный)

Пример записи условного обозначения бескорпусных термопар

**ТП-Б-ТХА(К)-2-С-Б-(от -40 до +800)-1000/1,2-А-50**  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Где:

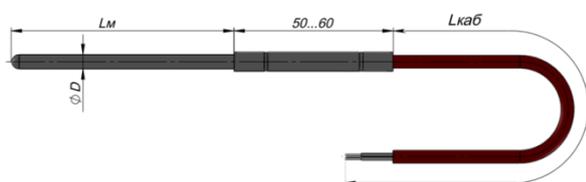
- 1 – обозначение типа (модификация);
- 2 – НСХ (см. табл. 3.28);
- 3 – класс допуска (см. табл. 3.28);
- 4 – вид спая;
- 5 – исполнение монтажной части (см. табл. 3.28);
- 6 – диапазон измерений (см. табл. 3.28);
- 7 – длина монтажной части L<sub>м</sub>, мм (см. табл. 3.28);
- 8 – диаметр жил d, мм (см. табл. 3.28);
- 9 – тип подключения: **А** – с проводами;
- 10 – длина проводов L<sub>пр</sub>, мм (см. табл. 3.28).

**Таблица 3.28 – Конструктивные параметры бескорпусных термопар**

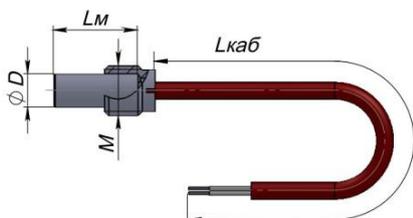
Исполнение монтажной части (5)	<b>Б</b>	<b>Бс</b>
НСХ (2)	ТХА(К); ТХК(L)	ТХА(К); ТЖК(J)
Класс допуска (3)	ТХА(К): 1; 2. ТХК(L): 2	ТХА(К): 1, 2. ТЖК(J): 2
Вид спая (4)	С (свободный)	
Диаметр жил d, мм (8)	0,5; 0,7; 1,2	0,35; 0,5
Внешний диаметр D, мм	6; 7,5	ТХА(К): 2,9 (Ød 0,5) ТЖК(J): 3,8; 4,8 (Ød 0,35)
Диапазон измерений, °С (6)	ТХА(К): от -40 до +1000 (Ød 0,5; 0,7) от -40 до +1100 (Ød 1,2) ТХК (L): от -40 до +600	ТХА(К): от -40 до +600; ТЖК(J): от -40 до +500
Длина монтажной части L <sub>м</sub> , мм (7)	500; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; 3500; 4000; 5000; 10000; 20000	
Длина проводов L <sub>пр</sub> , мм (10)	50 или другая, по заказу	

**ТЕРМОПАРЫ С КАБЕЛЕМ (КАБЕЛЬНЫЕ)**

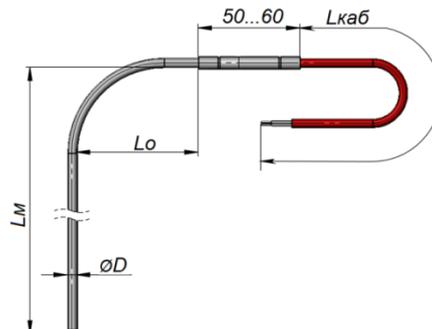
Кабельная термопара представляет собой гибкую металлическую трубку с размещенными внутри нее одной или двумя парами термоэлектродов, расположенными параллельно друг другу. Пространство вокруг термоэлектродов заполнено уплотненной мелкодисперсной минеральной изоляцией. Термоэлектроды кабельной термопары 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 головы термопары или к компенсационному кабелю.



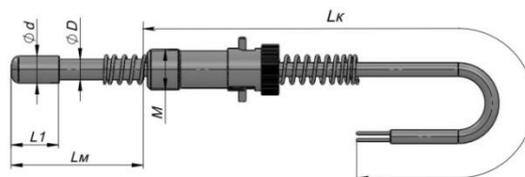
Термопара с кабелем «Б», с кабельной монтажной частью «К»



Термопара с кабелем «Б», с погружной монтажной частью «П», с подвижным штуцером, конструкция «втулка с пазами» «ПШпв»



Термопара с кабелем «Б», с кабельной угловой монтажной частью «Ку»



Термопара с кабелем «Б», с погружной монтажной частью «П», с байонетным разъемом «Бр»

*Пример записи условного обозначения термопар с кабелем без элементов крепления*

**ТП-Б-ТХА(К)-1-И-Ку-(от -40 до +1100)-320/4,5-30-Б-1500**

1 2 3 4 5 6 7 8 10 12 13

*Пример записи условного обозначения термопар с кабелем, с элементами крепления*

**ТП-Б-ТХК(L)-1-И-П-(от -40 до +400)-50/6-ПШпв.30.М12х1,5-Б-1500**

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

Где:

- 1** – обозначение типа (модификация);
- 2** – НСХ (см. табл. 3.29);
- 3** – класс допуска (см. табл. 3.23; 3.29);
- 4** – вид спая (см. табл. 3.29);
- 5** – исполнение монтажной части (см. табл. 3.29);
- 6** – диапазон измерений, °С (см. табл. 3.29);
- 7** – **длина монтажной части  $L_m$ , мм (см. табл. 3.29);**
- 8** – диаметр монтажной части  $D$ , мм (см. табл. 3.29);
- 9** – тип крепления (см. табл. 3.30);
- 10** – длина наружной части  $L_o$ , мм (см. табл. 3.30);
- 11** – типоразмер крепления (см. табл. 3.30);
- 12** – тип подключения: **Б** – с кабелем;
- 13** – длина компенсационного кабеля  $L_{каб}$ , мм (см. табл. 3.29).

**Таблица 3.29 – Конструктивные параметры термопар с кабелем**

НСХ	Класс допуска	Вид спая	Исполнение монтажной части	Диапазон измерений, °С	Длина кабеля L <sub>каб</sub> , мм
(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(13)
ТХА(К)	1; 2	И; Н	К; Ку; П; Пв; Пм	от -200 до +1300	500; 1000; 1500; 2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 5000
ТХК(L)	2			от -200 до +800	
ТЖК(J)	1; 2			от -40 до +900	

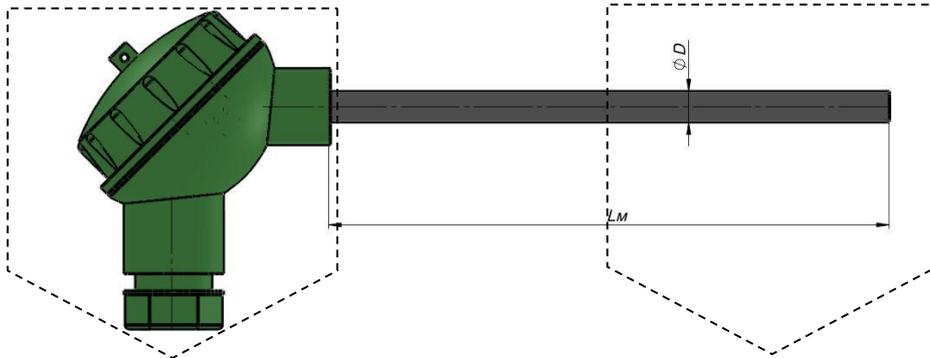
**Таблица 3.30 – Конструктивные параметры термопар с кабелем**

Исполнение монтажной части	Диаметр монтажной части D, мм		Длина монтажной части L <sub>м</sub> , мм	Длина наружной части L <sub>о</sub> , мм	Тип крепления	Типоразмер крепления (резьба, М)
(5)	(8)		(7)	(10)	(9)	(11)
К; Ку	ТХА(К)	3; 4; 4,5; 6	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630	20; 30; 40; 50	-	-
	ТХК(L)	3; 4; 5; 6				
	ТЖК(J)	4,5				
П; Пв; Пм	5		50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320		ПШп; ПШпв	M8x1; M10x1; M12x1,5; G1/4
					ПрШ; ПШ; НШ	M12x1,5; G1/4; M16x1,5; G3/8; M20x1,5; G1/2
					Бр	M10x1; M12x1,5
	6		50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320		ПШп; ПШпв	10x1; M12x1,5; G1/4
					ПрШ; ПШ; НШ	M12x1,5; G1/4; M16x1,5; G3/8; M20x1,5; G1/2
					Бр	M10x1; M12x1,5
8		50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630		ПрШ; ПШ; НШ	M12x1,5; G1/4; M16x1,5; G3/8; M20x1,5; G1/2	

**Изготовление термопар с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

**ТЕМОПАРЫ С КЛЕММНОЙ ГОЛОВОЙ, БЕЗ ЭЛЕМЕНТОВ КРЕПЛЕНИЯ**

Относятся к преобразователям термоэлектрическим общепромышленного назначения. Материал защитной оболочки см. табл. 3.27.



Исполнение клеммной головы	
<b>Д</b>	<b>Е</b>
<b>Лк</b>	<b>Н1</b>
<b>Л</b>	<b>Л1</b>
<b>С</b>	<b>Си</b>

Исполнение монтажной части
<b>П; К</b>
<b>Пв</b>
<b>Py (Ky)</b>
<b>В</b>
<b>Пм</b>

*Пример записи условного обозначения термопар с клеммной головкой, без элементов крепления*

**ТП-Б-ТХА(К)-1-И-К-(от -40 до +800)-630/10-Н1-МГ**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 11

**ТП-Б-У-(4-20)мА-(±0,25)-И-П-(от 0 до +500)-500/8-Си-ИЖЦ-ЛГ**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Где:

**1** – обозначение типа (модификация);

**2** – НСХ (для ТП-Б) (см. табл. 3.23) / диапазон унифицированного выходного сигнала\* (для ТП-Б-У);

**3** – класс допуска (для ТП-Б) (см. табл. 3.23) / предел основной приведенной погрешности (для ТП-Б-У)\*\*; %;

**4** – вид спая (см. табл. 3.24);

**5** – исполнение монтажной части (см. табл. 3.32);

**6** – диапазон измерений, °С (см. табл. 3.23);

**7** – длина монтажной части  $L_m$ , мм (см. табл. 3.32);

**8** – диаметр монтажной части  $D$ , мм (см. табл. 3.32);

**9** – исполнение клеммной головы (см. табл. 3.31);

**10** – вид индикации: ИЖЦ или ИСЦ (только для модификации ТП-Б-У) (при отсутствии не указывается);

**11** – кабельный ввод (см. табл. 3.31) (при отсутствии не указывается).

**Примечания:**

\*диапазон унифицированного выходного сигнала может быть: (4-20) мА; (0-5) мА; цифровой протокол HART, совмещенный с унифицированным выходным сигналом.

\*\*предел основной приведенной погрешности выбирается из ряда: ±0,25 %; ±0,5 %; ±1 %.

Таблица 3.31– Конструктивные параметры

Клеммная голова (9)	Д	Е	Н1	Л; Л1	Лк*	С	Си
Диаметр монтажной части D, мм (8)	6; 8; 10; 12; 16; 20	4; 4,5; 6; 8; 10; 12	8; 10; 12; 16; 20	4; 6; 8	4,5; 6	8; 10; 12; 16; 20	
Кабельный ввод (см. табл. 3.4) (11)	все	все	все	-	-	все	
Установка ПИ (модификация ТП-Б-У)	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	(4-20) мА	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	нет	нет	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	
Вид индикации (10)	нет						ИЖЦ; ИСЦ

\*разъем Лк применяется только для термопар с кабельной «К» монтажной частью.

Таблица 3.32– Конструктивные параметры

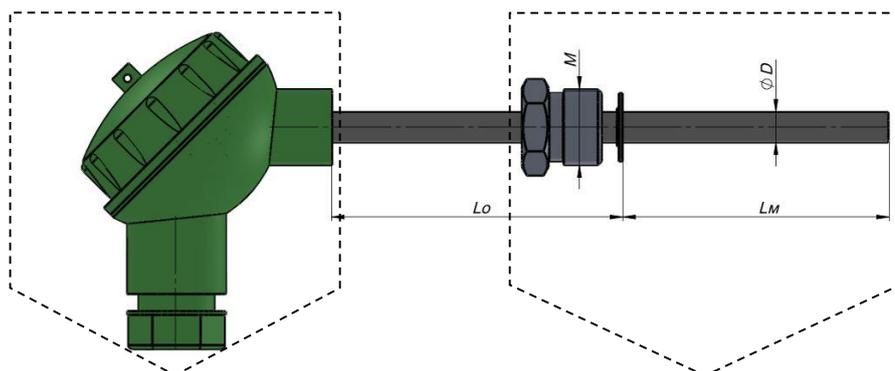
Диаметр монтажной части D, мм (8)	Длина монтажной части Lм, мм (7)	Исполнение монтажной части (5)
4; 4,5	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000	К; Ку
6	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630	П (прямое); К; Ку; Пв; Пм
8; 10	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	П (прямое); Пв; Пу; Пм
12; 16	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	П (прямое); Пм
20	100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	П (прямое); Пм

**Примечание:**

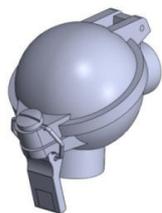
При заказе термопар без элементов крепления необходимо учитывать, что глубина погружения (длина монтажной части) должна быть меньше указанной длины (Lм) на 50 мм и более с диапазоном измерения до плюс 250 °С; на 80 мм и более с диапазоном до плюс 400 °С; на 120 мм и более с диапазоном до плюс 800 °С; на 200 мм и более с диапазоном измерения до плюс 1000 °С и выше.

**Изготовление термопар с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

**ИСПОЛНЕНИЕ ТЕРМОПАР С КЛЕММНОЙ ГОЛОВОЙ, С ЭЛЕМЕНТАМИ КРЕПЛЕНИЯ**



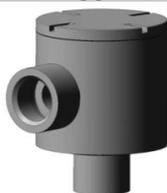
**Исполнение клеммной головы**



**Д**



**Е**



**Н1**



**Л**



**Л1**

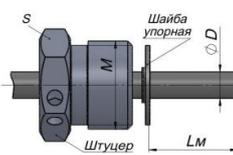


**С**

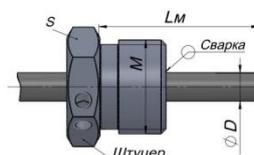


**Си**

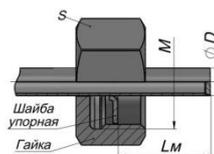
**Исполнение типа крепления**



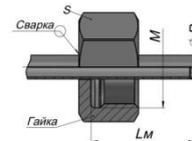
**ПШ**



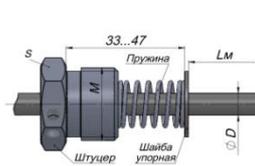
**НШ**



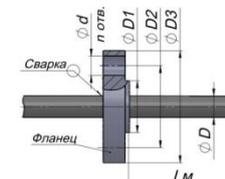
**ПГ**



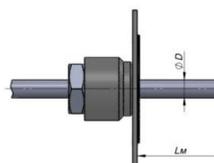
**НГ**



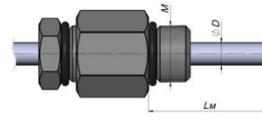
**ПрШ**



**Ф**



**Фв**



**ПЦШ**

*Пример записи условного обозначения термопар с клеммной головкой,  
с элементами крепления*

**ТП-Б-ТХК(L)-2-И-П-(от -40 до +250)-320/10-(60/8)-ПШ.50.М20х1,5-Н1-МГ**  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 14 15 17

**ТП-Б-У-(4-20)МА(HART)-(±0,5)-И-П-(от 0 до +50)-250/8-ПШ.120/12.М20х1,5-Си-ИЖЦ-МГБ**  
 1 2 3 4 5 6 7 8 11 12 13 14 15 16 17

Где:

- 1** – обозначение типа (модификация);
- 2** – НСХ (для ТП-Б) (см. табл. 3.23) /диапазон унифицированного выходного сигнала\* (для ТП-Б-У);
- 3** – класс допуска (для ТП-Б) (см. табл. 3.23) /предел основной приведенной погрешности (для ТП-Б-У), %\*\*;
- 4** – вид спая (см. табл. 3.24);
- 5**– исполнение монтажной части (см. табл. 3.34);
- 6** – диапазон измерений (см. табл. 3.23);
- 7** – длина монтажной части L<sub>м</sub>, мм (см. табл. 3.34);
- 8** – диаметр монтажной части D, мм (см. табл. 3.34);
- 9** – длина ступени L<sub>1</sub>, мм (см. табл. 3.1) (при отсутствии не указывается);
- 10** – диаметр ступени d, мм (см. табл. 3.1) (при отсутствии не указывается);
- 11** – тип крепления (см. табл. 3.33);
- 12** – длина наружной части L<sub>о</sub>, мм (см. табл. 3.34);
- 13** – диаметр наружной части D<sub>о</sub>, мм (см. табл. 3.34) (при отсутствии не указывается);
- 14** – типоразмер крепления (см. табл. 3.35);
- 15** – исполнение клеммной головы (см. табл. 3.33);
- 16** – вид индикации: ИЖЦ или ИСЦ (только для модификации ТП-Б-У) (при отсутствии не указывается);
- 17** – кабельный ввод (см. табл. 3.33) (при отсутствии не указывается).

#### **Примечания:**

\*диапазон унифицированного выходного сигнала может быть: (4-20) мА; (0-5) мА; цифровой протокол HART, совмещенный с унифицированным выходным сигналом.

\*\*предел основной приведенной погрешности выбирается из ряда: ±0,25 %; ±0,5 %; ±1 %.

Таблица 3.33 – Конструктивные параметры

Клеммная голова (15)	Д	Е	Л; Л1	Н1	С	Си
Диаметр монтажной части D, мм (8)	4; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 30	4; 4,5; 6; 8; 10; 12	4; 6; 8; 10	8; 10; 12; 16; 20	8; 10; 12; 16; 20	
Кабельный ввод (см. табл. 3.4) (17)	все	все	-	все	все	
Установка ПИ (модификация ТП-Б-У)	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	(4-20) мА	нет	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	
Вид индикации (16)	нет					ИЖЦ; ИСЦ
Тип крепления (11)	ПШ; НШ; ПГ; НГ; ПрШ; Ф; ПЦШ	ПШ; НШ; ПГ; НГ; ПрШ; Ф; Фв; ПЦШ	ПШ; НШ; ПГ; НГ; Фв	ПШ; НШ; ПГ; НГ; ПрШ; Ф; ПЦШ	ПШ; НШ; ПГ; НГ; ПрШ; Ф; ПЦШ	

Таблица 3.34 – Конструктивные параметры

Диаметр монтажной части D, мм (8)	Длина монтажной части Lм, мм (7)	Диаметр наружной части Dо, мм (13)	Длина наружной части Lо, мм (12)	Исполнение монтажной части (см. табл. 3.1) (5)
4; 4,5	50; 60; 80; 100; 120	4; 4,5; 6; 8; 10	50; 60; 80; 120; 200	П (прямой); К
6	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630	6; 8; 10; 12; 16		П; Пв; Пм
8; 10	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	8; 10; 12; 16		П; Пв; Пм
12; 16; 20	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	-		П; Пм
20	100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	-		П; Пм

Таблица 3.35 – Типоразмер крепления (резьба М)

D, мм Тип крепления	4; 4,5	5	6	8	10	12	16	20	
	ПШ; НШ; ПГ	M12x1,5; G1/4							
M16x1,5; G3/8									
M20x1,5; G1/2									
M24x1,5									
M27x2; G3/4									
НГ	M16x1,5; G3/8								
	M20x1,5; G1/2								
	M24x1,5								
	M27x2; G3/4								
	M33x2; G1								
ПрШ	M12x1,5; G1/4								
	M16x1,5; G3/8								
	M20x1,5; G1/2								
	M24x1,5								
	M27x2; G3/4								
ПЦШ	M16x1,5; G3/8								
	M20x1,5; G1/2								
	M24x1,5								
	M27x2; G3/4								
	M33x2; G1								

**Примечание**

1. При заказе термопар без элементов крепления необходимо учитывать, что глубина погружения (длина монтажной части) должна быть меньше указанной длины (Lм) на 50 мм и более с диапазоном измерения до плюс 250 °С; на 80 мм и более с диапазоном до плюс 400 °С; на 120 мм и более с диапазоном до плюс 800 °С; на 200 мм и более с диапазоном измерения до плюс 1000 °С и выше.

2. Термопары, по заказу, могут комплектоваться гильзами и бобышками (см. раздел 9).

**Изготовление термопар с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

## ТЕРМОПАРЫ ВО ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ

### Термопары во взрывозащищенном исполнении изготавливаются:

1. с видом взрывозащиты «**взрывонепроницаемая оболочка**» и маркировкой взрывозащиты 1ExdbIICT6...T1 Gb X, 1ExdbIIBT6...T1 Gb X, 1ExdbIIAT6...T1 Gb X, ExdbIICT6...T1 Db X, ExdbIIBT6...T1 Db X, ExdbIIAT6...T1 Db X по ГОСТ IEC 60079-1;
2. с видом взрывозащиты «**искробезопасная электрическая цепь**» уровня «ia» и маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X, 0Ex ia IIB T6...T1 Ga X, 0Ex ia IIA T6...T1 Ga X, Ex ia IIIC T6...T1 Da X, Ex ia IIIB T6...T1 Da X, Ex ia IIIA T6...T1 Da X по ГОСТ 31610.11.
3. Кроме того, взрывозащищенные термопары изготавливаются с **совмещенными выше указанными видами взрывозащиты** и маркировкой взрывозащиты 1Ex db ia IIC T6...T1 Gb X, 1Ex db ia IIB T6...T1 Gb X, 1Ex db ia IIA T6...T1 Gb X, Ex db ia IIIC T6...T1 Db X, Ex db ia IIIB T6...T1 Db X, Ex db ia IIIA T6...T1 Db X.

Термопары с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» должны эксплуатироваться в составе связанного электрооборудования, имеющего входную измерительную цепь с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia».

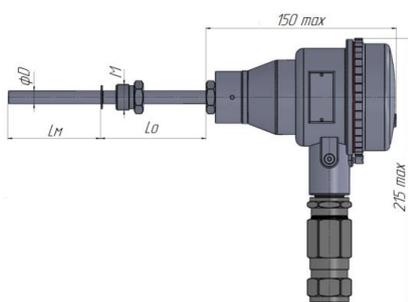
### Характеристики взрывозащищенных ТП-Б и ТП-Б-У

Максимальные электрические параметры искробезопасных цепей ТП-Б с маркировкой **0ExiaIICT6:**

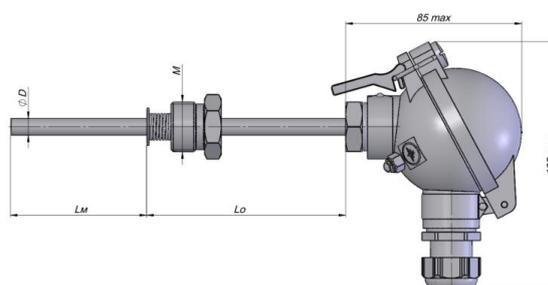
1. выходное напряжение  $U_o$  80 мВ;
2. выходной ток  $I_o$  1 мА;
3. выходная мощность  $P_o$  0,001 Вт;
4. внешняя индуктивность  $L_o$  300 мГн;
5. внешняя емкость  $C_o$  300 мФ.

Максимальные электрические параметры искробезопасных цепей ТП-Б-У с маркировкой **0ExiaIICT6:**

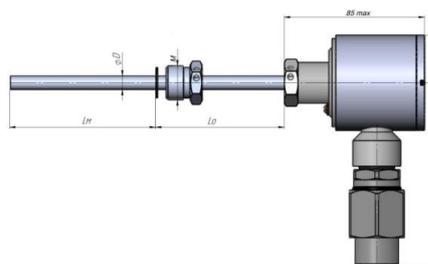
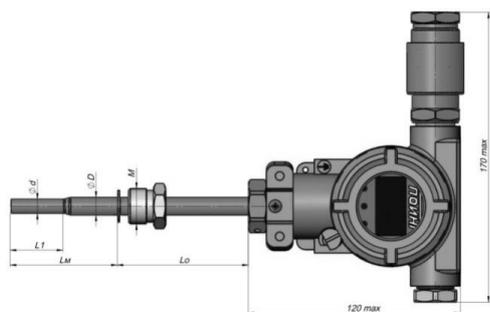
1. входное напряжение  $U_i$  30 В;
2. входной ток  $I_i$  100 мА;
3. входная мощность  $P_o$  0,8 Вт;
4. внутренняя индуктивность  $L_i$  0,1 мГн;
5. внутренняя емкость  $C_i$  0,048 мФ.



Термопара с клеммной головкой «М», с элементом крепления «ПШ», с кабельным вводом «МГБ-Б», вид взрывозащиты «ExdbIIC»



Термопара с клеммной головкой «Д», с элементом крепления «ПрШ», с кабельным вводом «ЛГ». вид взрывозащиты «ExiaIIC»



ТП-Б-У с клеммной головой «Ти», с элементом крепления «ПШ», с кабельным вводом «МГБ-М (Ду15 ПВХ)», вид взрывозащиты «ExdbIIC»

Термопара с клеммной головой «Н1», с элементом крепления «ПШ», с кабельным вводом «МГМ», вид взрывозащиты «ExiaIIC»

*Пример записи условного обозначения взрывозащищенных термопреобразователей*

**ТП-Б-ExiaIIC6-ТХК(L)-2-ИИ-П-(от -40 до +300)-320/8-ПрШ.50/12.М20x1,5-Н1-МГМ**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 14 15 16 17 18 20

**ТП-Б-У-ExdIIC6-(4-20)мА-(±1)-И-П-(от 0 до +50)-630/10-(60/8)-ПШ.50.М20x1,5-Ти-ИЖЦ-МГ**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 17 18 19 20

Где:

- 1** – обозначение типа (модификация);
- 2** – вид взрывозащиты (Exia; Exdb; Exdbia);
- 3** – подгруппа взрывозащищенного исполнения (IIA, IIB, IIC, IIIA, IIIB, IIIC);
- 4** – температурный класс (Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6)
- 5** – НСХ (для ТП-Б) (см. табл. 3.23) /диапазон унифицированного выходного сигнала\* (для ТП-Б-У);
- 6** – класс допуска (для ТП-Б) (см. табл. 3.23) /предел основной приведенной погрешности (для ТП-Б-У), %\*\*;
- 7** – вид спая (см. табл. 3.24);
- 8** – исполнение монтажной части (см. табл. 3.37);
- 9** – диапазон измерений, °С (см. табл. 3.23);
- 10** – длина монтажной части  $L_m$ , мм (см. табл. 3.37);
- 11** – диаметр монтажной части  $D$ , мм (см. табл. 3.37);
- 12** – длина ступени  $L_1$ , мм (см. табл. 3.1) (при отсутствии не указывается);
- 13** – диаметр ступени  $d$ , мм (см. табл. 3.1) (при отсутствии не указывается);
- 14** – тип крепления (см. табл. 3.36);
- 15** – длина наружной части  $L_o$ , мм (см. табл. 3.37);
- 16** – диаметр наружной части  $D_o$ , мм (см. табл. 3.37) (при отсутствии не указывается);
- 17** – типоразмер крепления (см. табл. 3.38);
- 18** – исполнение клеммной головы (см. табл. 3.36);
- 19** – вид индикации: ИЖЦ или ИСЦ (только для модификации ТП-Б-У) (при отсутствии не указывается);
- 20** – кабельный ввод (см. табл. 3.36) (при отсутствии не указывается).

**Примечания:**

\*диапазон унифицированного выходного сигнала может быть: (4-20) мА; (0-5) мА; (0-20) мА; цифровой протокол HART, совмещенный с унифицированным выходным сигналом.

\*\*предел основной приведенной погрешности выбирается из ряда: ± 0,25 %; ± 0,5 %; ± 1 %.

**Таблица 3.36 – Конструктивные параметры**

Клеммная голова (17)	Д	Н1	С	Си	М	НБ	Т	Ти	П	Пи	Ц	Ши	Я
Диаметр монтажной части D, мм (10)	6*; 8; 10; 12; 16; 20												
Вид взрывозащиты (2, 3)	Exia				Exia; Exdb; Exdbia								
Кабельный ввод (см. табл. 3.4) (19)	все				Exia: все Exdb; Exdbia: МГ; МГБ; МГТ; МГ-М; МГФ; МГБ-Б; МГБ-П; МГБ-М; МГБ-М (ПВХ)								
Тип крепления (13)	-; Ш; ПШ; НШ; ПГ; НГ; ПрШ; Ф; ПЦШ												
Установка ПИ (модификация ТП-Б-У)	(4-20) мА; (0-5) мА; HART												
Вид индикации (18)	нет	нет	нет	ИЖЦ ИСЦ	нет	нет	нет	ИЖЦ ИСЦ	нет	ИЖЦ ИСЦ	нет	ИЖЦ ИСЦ	нет

**Таблица 3.37 – Конструктивные параметры**

Диаметр монтажной части D, мм (10)	Длина монтажной части Lм, мм (9)	Диаметр наружной части Do, мм (15)	Длина наружной части Lo, мм (14)	Исполнение монтажной части (см. табл. 3.1) (7)
6*	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630	6; 8; 10; 12; 16	50; 60; 80; 120; 200	П; Пв; Пм
8; 10	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	8; 10; 12; 16		
12; 16	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	-		П; Пм
20	100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	-		

**Примечание**

\*При заказе термопары с диаметром монтажной части (D) 6 мм и с одной из взрывозащищенных клеммных голов, обязательным условием является применение защитного чехла с диаметром наружной (выносной) части (Do) 10 мм и более.

Таблица 3.38 – Типоразмер крепления (резьба М)

Тип крепления \ D, мм	6	8	10	12	16	20
ПШ; НШ; ПГ	M12x1,5; G1/4					
	M16x1,5; G3/8					
	M20x1,5; G1/2					
	M24x1,5					
	M27x2; G3/4; M33x2; G1					
НГ	M16x1,5; G3/8					
	M20x1,5; G1/2					
	M24x1,5					
	M27x2; G3/4; M33x2; G1					
ПрШ	M16x1,5; G3/8					
	M20x1,5; G1/2					
	M24x1,5					
	M27x2; G3/4					
ПЦШ	M16x1,5; G3/8					
	M20x1,5; G1/2					
	M24x1,5					
	M27x2; G3/4; M33x2; G1					

**Примечание**

1. Длина наружной (выносной) части (L<sub>0</sub>) должна быть 50 мм и более для термопар с диапазоном измерения до плюс 250 °С; 80 мм и более с диапазоном до плюс 400 °С; 120 мм и более с диапазоном до плюс 800 °С; 200 мм и более с диапазоном измерения до плюс 1000 °С и выше.
2. Термопары, по заказу, могут комплектоваться гильзами и бобышками (см. раздел 9).

**Изготовление термопар с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

# ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ



# ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

## ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ С ТЕРМОМЕТРИЧЕСКОЙ ВСТАВКОЙ

Термометрическая вставка представляет собой подложку из нержавеющей стали, к которой приварен либо защитный чехол (ТС-Б/ТС-Б-Р), либо термопарный кабель (ТП-Б). Ак1- с керамической колодкой, Ак2 – с преобразователем измерительным, Ак3 – со свободными концами под установку преобразователя измерительного.

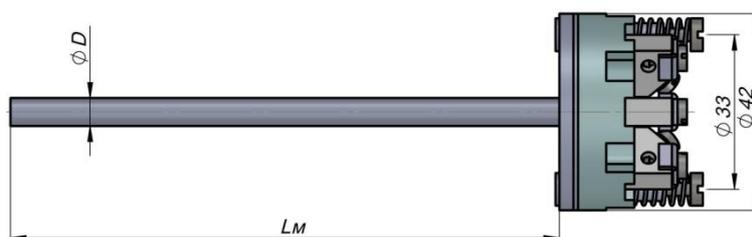
### Назначение

Датчики температуры (ТС-Б, ТП-Б) данного исполнения имеют разборную конструкцию, что позволяет проводить поверку и сервис вставки без извлечения всей сборки из процесса. В случае необходимости замены вставки предпочтительно использование вставок со стандартными длинами.

К достоинству термометрической вставки можно отнести наличие подпружиненных винтов для крепления ее в клеммной голове.

Датчики температуры данного исполнения могут поставляться как без клеммной головы (термометрическая вставка с защитной трубкой, IP00), так и в комплекте с клеммной головой (степень защиты определяется типом клеммной головы).

Датчики температуры с термометрической вставкой



<b>Тип датчика температуры</b>	Ак1; Ак3	Ак2
	ТС-Б (ТС-Б-Р); ТП-Б	ТС-Б-У, ТП-Б-У
<b>Степень защиты</b>	IP00	
<b>Вид взрывозащиты</b>	нет	
<b>Исполнение монтажной части (см. табл. 3.1)</b>	П (прямое); К	
<b>Диаметр монтажной части D, мм</b>	<b>ТП-Б:</b> 1,5; 3; 4; 4,5; 6	
	<b>ТС-Б:</b> 4; 5; 6; 8	
<b>Длина монтажной части Lm, мм</b>	ØD: 1,5; 3; 4; 4,5	50; 60; 80; 100; 120
	ØD: 6	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630
	ØD: 8	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150

*Пример записи условного обозначения датчиков температуры с термометрической вставкой*

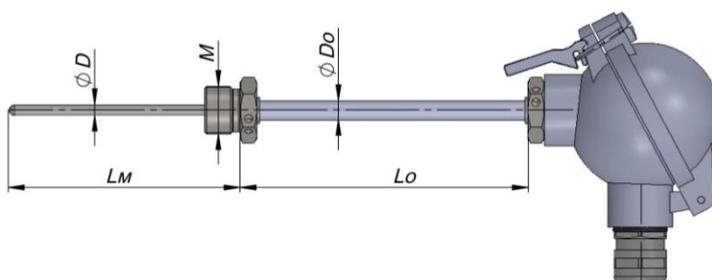
**ТП-Б-ТХК(L)-2-И-К-(от -40 до +400)-320/6-Ак1,**

что означает преобразователь термоэлектрической модификации **ТП-Б**, с НСХ **ТХК(L)**, классом допуска **2**, с одиночным, изолированным от корпуса спаем **И**, с кабельной монтажной частью **К**, с диапазоном измерения **от -40 °С до +400 °С**, с длиной монтажной части **L<sub>м</sub>=320 мм**, диаметром монтажной части **D=6 мм**, с термометрической вставкой **Ак1**.

**ТС-Б-Pt100-A-x4-П-(от -50 до +200)-120/6-Ак1,**

что означает термопреобразователь сопротивления модификации **ТС-Б**, с НСХ **Pt100**, классом допуска **A**, с одним чувствительным элементом, с четырехпроводной схемой внутренних соединений **x4**, с погружной монтажной частью **П**, с диапазоном измерения **от -50 °С до +200 °С**, с длиной монтажной части **L<sub>м</sub>=120 мм**, диаметром монтажной части **D=6 мм**, с термометрической вставкой **Ак1**.

**Датчики температуры с клеммной головой и со встроенной термометрической вставкой**



	Ак1; Ак3	Ак2
<b>Тип датчика температуры</b>	ТС-Б (ТС-Б-Р); ТП-Б;	ТС-Б-У; ТП-Б-У
<b>Варианты исполнения клеммной головы (см. табл. 3.3)</b>	Д; Н1; Н6; С; Ц	
<b>Степень защиты (см. табл. 3.3)</b>	IP65; IP68	
<b>Установка ПИ (модификация ТС-Б-У, ТП-Б-У)</b>	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	
<b>Кабельный ввод (см. табл. 3.4)</b>	все	
<b>Вид взрывозащиты</b>	<b>Клеммная голова</b>	<b>Взрывозащита</b>
	Д; Н1; С	Exia
	Н6; Ц	Exia; Exdb; Exdbia;
<b>Исполнение монтажной части (см. табл. 3.1)</b>	П (прямое); К	
<b>Диаметр монтажной части D, мм</b>	<b>ТП-Б:</b> 1,5; 3; 4; 4,5; 6; 8	
	<b>ТС-Б:</b> 4; 5; 6; 8	
<b>Длина монтажной части L<sub>м</sub>, мм</b>	∅D: 1,5; 3; 4; 4,5	50; 60; 80; 100; 120
	∅D: 6	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630
	∅D: 8	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150
<b>Диаметр наружной части Do (D), мм</b>	6(1,5); 6(3); 6(4); 6(4,5); 8(6); 10(8)	

<b>Длина наружной части L<sub>o</sub>, мм*</b>	50; 60; 80; 120; 160; 200
<b>Тип крепления (см. табл. 3.2)</b>	ПШ; НШ; ПГ; НГ
<b>Типоразмер крепления (см. табл. 3.2)</b>	M16x1,5; G3/8; M20x1,5; G1/2; M24x1,5

\* Длина наружной (выносной) части (L<sub>o</sub>) должна быть 50 мм и более для термпар с диапазоном измерения до плюс 250 °С; 80 мм и более с диапазоном до плюс 400 °С; 120 мм и более с диапазоном до плюс 800 °С; 200 мм и более с диапазоном измерения до плюс 1000 °С и выше.

*Пример записи условного обозначения датчиков температуры с клеммной головой и со встроенной термометрической вставкой*

**ТП-Б-ТХК(L)-2-И-К-(от -40 до +400)-100/4,5-НШ.80/6.M20x1,5-Д(Ак1)-ПГ,**

что означает преобразователь термоэлектрический модификации **ТП-Б**, с НСХ **ТХК(L)**, классом допуска **2**, с одиночным, изолированным от корпуса спаем **И**, с кабельной монтажной частью **К**, с диапазоном измерения **от -40 °С до +400 °С**, с длиной монтажной части **L<sub>m</sub>=100 мм**, диаметром монтажной части **D=4,5 мм**, с неподвижным штуцером **НШ**, с длиной наружной части **L<sub>o</sub>=80 мм**, с диаметром наружной части **D<sub>o</sub>=6 мм**, с типоразмером крепления (резьба М) **M20x1,5**, с клеммной головой **Д**, со встроенной термометрической вставкой **(Ак1)**, с пластиковым кабельным вводом **ПГ**.

**ТС-Б-У-(4-20)мА-(±0,25)-П-(от 0 до +350)-120/6-ПШ.50/8.M20x1,5-С(Ак1) -ЛГ,**

что означает термопреобразователь сопротивления модификации **ТС-Б-У**, с унифицированным выходным сигналом **(4-20) мА**, с пределом основной приведенной погрешности **±0,25 %**, с погружной монтажной частью **П**, с диапазоном измерения **от 0 °С до +350 °С**, с длиной монтажной части **L<sub>m</sub>=120 мм**, диаметром монтажной части **D=6 мм**, с подвижным штуцером **ПШ**, с длиной наружной части **L<sub>o</sub>=50 мм**, с диаметром наружной части **D<sub>o</sub>=8 мм**, с типоразмером крепления (резьба М) **M20x1,5**, с клеммной головой **Си**, со встроенной термометрической вставкой **(Ак1)**, с латунным кабельным вводом **ЛГ**.

**Изготовление датчиков температуры с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

## ДАТЧИКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

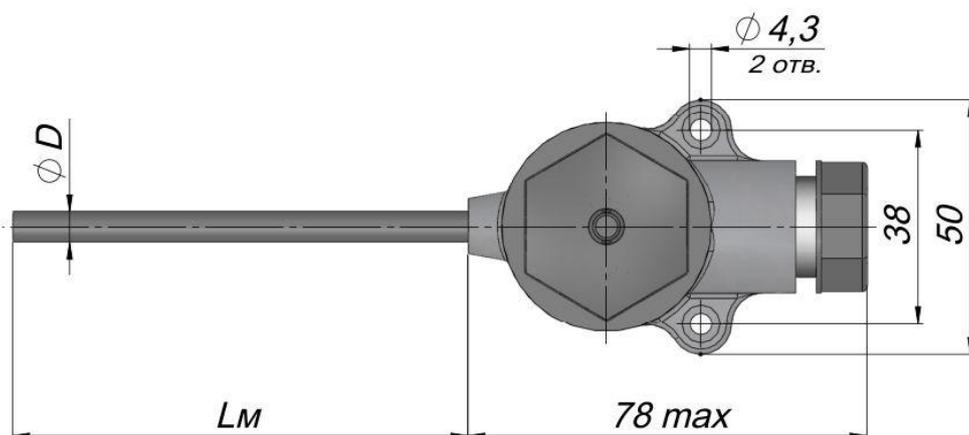
Датчики данного типа могут быть изготовлены как в модификации без унифицированного выходного сигнала (ТС-Б/ТП-Б), так и с унифицированным выходным сигналом (ТС-Б-У/ТП-Б-У).

### Назначение

Датчики данного типа предназначены для крепления на плоской поверхности. Используются, преимущественно, для измерения температуры воздуха.

Представлены как в общепромышленном, так и во взрывозащищенном исполнении.

### Датчики температуры с «прямой» клеммной головкой «И»



Тип датчика температуры	ТС-Б; ТС-Б-У; ТП-Б; ТП-Б-У
Степень защиты	IP65
Вид взрывозащиты	нет
Диапазон измерений, °С	от -50 до +85
Диаметр монтажной части D, мм	6; 8
Длина монтажной части Lм, мм	50; 60; 80; 100; 120
Тип крепления	нет
Установка ПИ (модификация ТС-Б-У/ТП-Б-У)	(4-20) мА

Пример записи условного обозначения датчиков для измерения температуры воздуха

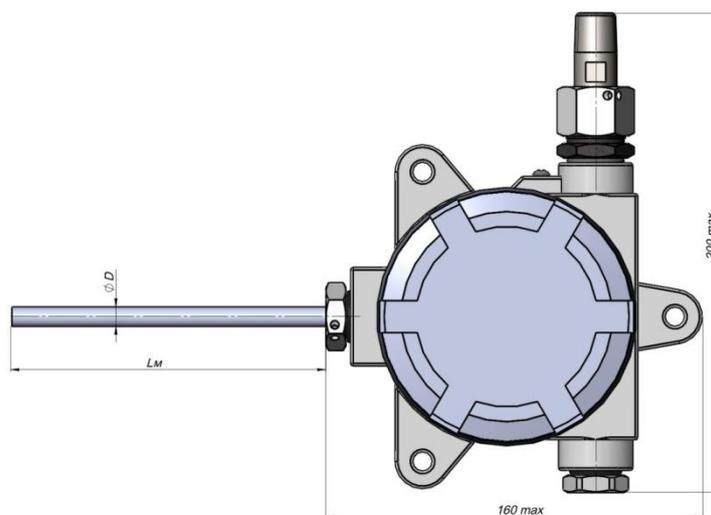
### ТП-Б-ТХК(L)-2-И-П-(от -40 до +50)-80/6-И,

что означает преобразователь термоэлектрический модификации **ТП-Б**, с НСХ **ТХК(L)**, классом допуска **2**, с одиночным, изолированным от корпуса спаем **И**, с погружной монтажной частью **П**, с диапазоном измерения **от -40 °С до +50 °С**, с длиной монтажной части **Lм=80 мм**, диаметром монтажной части **D=6 мм**, с «прямой» клеммной головкой **И**.

### ТС-Б-У-(4-20)мА-(±0,5)-П-(от 0 до +80)-60/6-И,

что означает термопреобразователь сопротивления модификации **ТС-Б-У**, с унифицированным выходным сигналом **(4-20)мА**, основной приведенной погрешностью **±0,5 %**, с погружной монтажной частью **П**, с диапазоном измерения **от 0 °С до +80 °С**, с длиной монтажной части **Lм=60 мм**, диаметром монтажной части **D=6 мм**, с «прямой» клеммной головкой **И**.

## Датчики температуры с клеммной головкой «П»



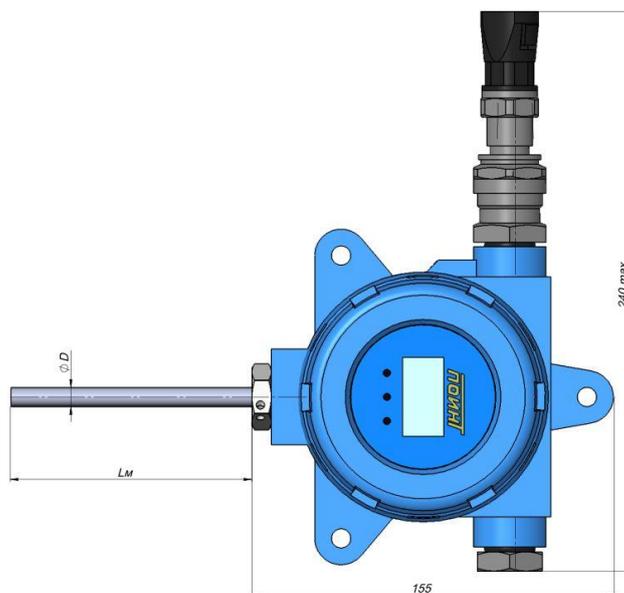
Тип датчика температуры	ТС-Б (ТС-Б-Р); ТС-Б-У; ТП-Б; ТП-Б-У	
Степень защиты	IP68	
Кабельный ввод (см. табл. 3.4)	МГ; МГБ; МГТ; МГ-М; МГФ; МГБ-Б; МГБ-П; МГБ-М; МГБ-М (ПВХ)	
Вид взрывозащиты	Exia; Exdb; Exdbia	
Диапазон измерений, °С	от -50 до +85	
Диаметр монтажной части D, мм	6; 8; 10	
Длина монтажной части L <sub>м</sub> , мм	∅D: 6	50; 60; 80; 100; 120
	∅D: 8; 10	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320
Тип крепления	нет	
Установка ПИ (модификация ТС-Б-У/ТП-Б-У)	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	

Пример записи условного обозначения датчиков для измерения температуры воздуха во взрывозащищенном исполнении

**ТП-Б-ExiaIIC-TXA(K)-1-И-П-(от 0 до +85)-100/6-П-МГТ,**

что означает преобразователь термоэлектрический модификации **ТП-Б**, с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia», с НСХ **ТХА(К)**, классом допуска **1**, с одиночным, изолированным от корпуса спаем **И**, с погружной монтажной частью **П**, с диапазоном измерения **от 0 °С до +85 °С**, с длиной монтажной части **L<sub>м</sub>=100 мм**, диаметром монтажной части **D=6 мм**, с клеммной головкой **П**, с металлическим кабельным вводом для крепления кабеля, проложенного в трубе **МГТ**.

**Датчики температуры с клеммной головкой «Пи»**



<b>Тип датчика температуры</b>	ТС-Б-У; ТП-Б-У	
<b>Степень защиты</b>	IP68	
<b>Кабельный ввод (см. табл. 3.4)</b>	МГ; МГБ; МГТ; МГ-М; МГФ; МГБ-Б; МГБ-П; МГБ-М; МГБ-М (ПВХ)	
<b>Вид взрывозащиты</b>	Exia; Exdb; Exdbia;	
<b>Диапазон измерений, °С</b>	от -40 до +70	
<b>Диаметр монтажной части D, мм</b>	6; 8; 10	
<b>Длина монтажной части Lm, мм</b>	ØD: 6	50; 60; 80; 100; 120
	ØD: 8; 10	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320
<b>Тип крепления</b>	нет	
<b>Установка ПИ</b>	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	
<b>Вид индикации</b>	ИЖЦ; ИСЦ	
<b>Используется только для модификаций ТС-Б-У/ТП-Б-У</b>		

*Пример записи условного обозначения датчиков для измерения температуры воздуха во взрывозащищенном исполнении*

**ТС-Б-У-ExdIICT6-(4-20)мА(HART)-(±0,25)-П-(от 0 до +70)-120/6-Пи-ИЖЦ-МГБ-П,**

что означает термопреобразователь сопротивления модификации **ТС-Б-У**, с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» **ExdIICT6**, с цифровым протоколом **HART**, совмещенным с унифицированным выходным сигналом **(4-20) мА**, с пределом основной приведенной погрешности **±0,25 %**, с погружной монтажной частью **П**, с диапазоном измерения **от 0 °С до +70 °С**, с длиной монтажной части **Lm=120 мм**, диаметром монтажной части **D=6 мм**, с клеммной головкой **Пи**, с видом индикации **ИЖЦ** (жидкокристаллический индикатор), с металлическим кабельным вводом для крепления кабеля в пластиковом рукаве **МГБ-П**.

**Изготовление датчиков температуры с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

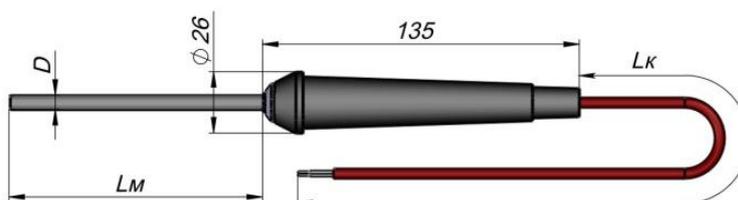
**ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ «С РУЧКОЙ»**

Состоят данные датчики температуры из чувствительного элемента, помещенного в защитную трубку, удобной ручки для манипуляции датчиком и гибкого кабеля для подключения к внешнему устройству.

**Изготавливаются только в модификации без унифицированного выходного сигнала (ТС-Б (ТС-Б-Р)/ТП-Б).**

**Назначение**

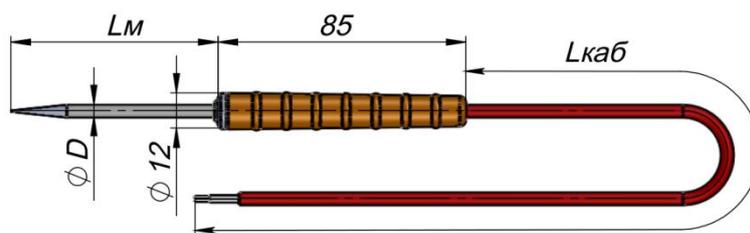
Датчики данного типа предназначены для измерения температуры мягких, сыпучих, жидких и твердых сред.

**Датчики температуры с ручкой «К»**

<b>Тип датчика температуры</b>	ТС-Б; ТП-Б	
<b>Степень защиты</b>	IP45	
<b>Вид взрывозащиты</b>	нет	
<b>Диаметр монтажной части D, мм</b>	4; 5; 6; 8; 10	
<b>Исполнение монтажной части/диаметр монтажной части D, мм</b>	П	4; 5; 6; 8; 10
	Пи	4; 5; 6
	Пв	6; 8; 10
	Пб	6; 8; 10
<b>Длина монтажной части Lм, мм/диаметр монтажной части D, мм</b>	50; 60; 80; 100; 120	4
	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200	5
	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320	6
	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150	8; 10
<b>Длина кабеля Lк*, мм</b>	500; 1000; 1500; 2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 5000	
<b>Тип крепления</b>	нет	

\*Длина кабеля по умолчанию 1500 мм.

### Датчики температуры с «малой» ручкой «Км»



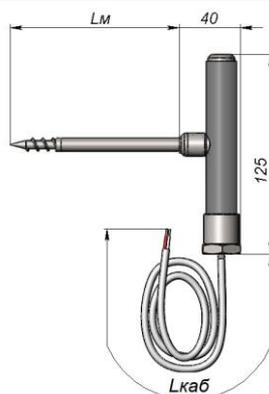
Пример записи условного обозначения датчиков температуры «с ручкой»

**ТП-Б-ТХК(L)-2-И-П-(от 0 до +150)-80/6-Км-1500,**

что означает преобразователь термоэлектрический модификации **ТП-Б**, с НСХ **ТХК(L)**, классом допуска **2**, с одиночным, изолированным от корпуса спаем **И**, с погружной монтажной частью **П**, с диапазоном измерения **от 0 °С до +150 °С**, с длиной монтажной части **L<sub>м</sub>=80 мм**, диаметром монтажной части **D=6 мм**, с «малой» ручкой **Км**, с длиной кабеля **L<sub>к</sub>=1500 мм**.

**Изготовление датчиков температуры с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

### Датчики температуры с ручкой К6 («бур»)



Пример записи условного обозначения датчиков температуры «с ручкой»

**ТС-Б-Pt100-A-x4-П-(от -50 до +100)-120/8-К6-1500,**

что означает термопреобразователь сопротивления модификации **ТС-Б**, с НСХ **Pt100**, класс допуска **A**, четырехпроводная схема соединения **x4**, с погружной монтажной частью **П**, с диапазоном измерения **от -50 °С до +100 °С**, с длиной монтажной части **L<sub>м</sub>=120 мм**, диаметром монтажной части **D=8 мм**, с ручкой **К6**, с длиной кабеля **L<sub>к</sub>=1500 мм**.

## ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ С ЭЛЕМЕНТОМ КРЕПЛЕНИЯ «МОЛОЧНАЯ» ГАЙКА

Датчики температуры с элементом крепления подвижная шлицевая гайка ПГш («молочная» гайка) нашли широкое применение в тех отраслях промышленности, где требуется соблюдение санитарно-гигиенических правил (**фармацевтическая, пищевая промышленность**).

Ключевым моментом этих отраслей является соблюдение следующих принципов:

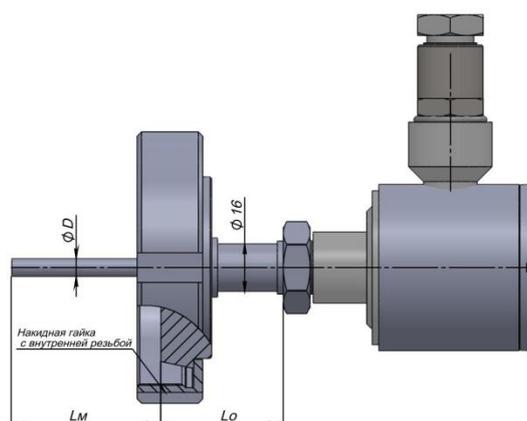
1. Предотвращение попадания бактерий снаружи внутрь системы.
2. Предотвращение задержания ингредиентов рабочей среды в частях / зазорах / деталях соединения.
3. Обеспечение качественной безразборной мойки.
4. Легкий монтаж и демонтаж.
5. Надежность, химическая, температурная и прочая стойкость.

Перечисленным выше требованиям в полной мере отвечают датчики температуры с клеммной головкой из нержавеющей стали и исполнением крепежной части «ПГш» – подвижная шлицевая гайка.

Возможно изготовление датчиков данного типа во взрывозащищенном исполнении **Exia** – искробезопасная электрическая цепь уровня «ia»; **Exd** – взрывонепроницаемая оболочка.

Датчики температуры могут быть представлены как в модификации ТС-Б/ТП-Б, так и в модификации ТС-Б-У/ТП-Б-У (со встроенным преобразователем измерительным).

### Датчики температуры с нержавеющей клеммной головкой и с подвижной шлицевой гайкой



<b>Тип датчика температуры</b>	ТС-Б; ТС-Б-У; ТП-Б; ТП-Б-У	
<b>Варианты исполнения клеммной головы (см. табл. 3.3)</b>	Н1; Н6	
<b>Степень защиты</b>	IP65; IP68	
<b>Кабельный ввод (см.табл. 3.4)</b>	МГ; МГБ; МГТ; МГ-М; МГФ; МГБ-Б; МГБ-М; МГБ-М (ПВХ)	
<b>Вид взрывозащиты</b>	<b>Клеммная голова</b>	<b>Взрывозащита</b>
	Н1	0ExiaIICT6
	Н6	0ExiaIICT6; 1ExdIICT6; 1ExdiaIICT6
<b>Диаметр монтажной части D, мм</b>	6; 8; 10; 12	
<b>Длина монтажной части Lm, мм</b>	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630	
<b>Длина наружной части Lo, мм*</b>	50; 60; 80; 120	
<b>Тип крепления</b>	ПГш	
<b>Типоразмер крепления (см.табл. 3.2)</b>	Rd52x1/6; Rd58x1/6; Rd65x1/6; Rd78x1/6	
<b>Установка ПИ (модификация ТС-Б-У/ТП-Б-У)</b>	(4-20) мА; (0-5) мА; HART	

\* Длина наружной (выносной) части ( $L_o$ ) должна быть 50 мм и более для термопар с диапазоном измерения до плюс 250 °С; 80 мм и более с диапазоном до плюс 400 °С; 120 мм и более с диапазоном до плюс 800 °С; 200 мм и более с диапазоном измерения до плюс 1000 °С и выше.

*Пример записи условного обозначения датчиков температуры с элементом крепления «молочная» гайка*

**ТП-Б-ТХК(L)-2-И-П-(от 0 до +200)-100/6-ПГш.60/16.Rd52x1/6-Н1-МГ,**

что означает преобразователь термоэлектрической модификации **ТП-Б**, с НСХ **ТХК(L)**, классом допуска **2**, с одиночным, изолированным от корпуса спаем **И**, с погружной монтажной частью **П**, с диапазоном измерения **от 0 °С до +200 °С**, с длиной монтажной части **L<sub>м</sub>=100 мм**, диаметром монтажной части **D=6 мм**, с подвижной шлицевой гайкой **ПГш**, с длиной наружной части **L<sub>о</sub>=60 мм**, с диаметром наружной части **D<sub>о</sub>=16 мм**, с типоразмером крепления (резьба) **Rd52x1/6**, с клеммной головкой (из нержавеющей стали) **Н1**, с металлическим кабельным вводом для фиксации небронированного кабеля **МГ**.

**ТС-Б-У-ExdIIC-(4-20)мА(HART)-(±0,25)-П-(от 0 до +350)-120/8-ПГш.60/16.Rd58x1/6-Н6-МГБ,**

что означает термопреобразователь сопротивления модификации **ТС-Б-У**, с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая» оболочка **ExdIIC**, с цифровым протоколом **HART**, совмещенным с унифицированным выходным сигналом **(4-20) мА**, с пределом основной приведенной погрешности **±0,25 %**, с погружной монтажной частью **П**, с диапазоном измерения **от 0 °С до +350 °С**, с длиной монтажной части **L<sub>м</sub>=120 мм**, диаметром монтажной части **D=8 мм**, с подвижной шлицевой гайкой **ПГш**, с длиной наружной части **L<sub>о</sub>=60 мм**, с диаметром наружной части **D<sub>о</sub>=16 мм**, с типоразмером крепления (резьба) **Rd58x1/6**, с клеммной головкой (из нержавеющей стали) **Н6**, с металлическим кабельным вводом для фиксации бронированного кабеля **МГБ**.

**Изготовление датчиков температуры с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

## **ДАТЧИКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ**

---

### **Назначение**

---

Датчики данного типа предназначены для измерения температуры поверхности твердых тел контактным методом.

---

### **Конструкция**

---

К защитному чехлу/термопарному кабелю, со стороны расположения чувствительного элемента/спая, приваривается пластина (заглушка), посредством которой и осуществляется контакт датчика температуры с поверхностью (исполнение монтажной части Пн; Пв (см. табл. 3.1)).

Крепление датчика на измеряемой поверхности может осуществляться хомутами или при помощи специальной оснастки (кронштейна), который, в свою очередь, так же крепиться хомутами.

Перед установкой датчика температуры на объект рекомендуется очистить измеряемую поверхность от грязи, краски, ржавчины и пр.

Датчики температуры могут изготавливаться в следующих модификациях: ТС-Б; ТП-Б; ТС-Б-У; ТП-Б-У.

**Конструктивные параметры датчиков температуры данного типа согласовываются с изготовителем!**

---

## ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ МОНТАЖА В ШАРОВЫЙ КРАН (ТРОЙНИК)

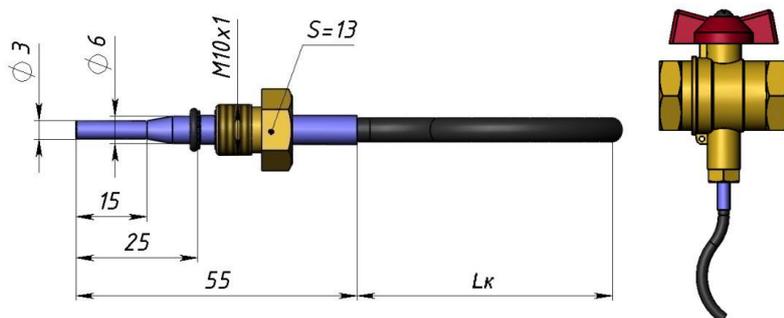
**Только для термопреобразователей сопротивления ТС-Б (ТС-Б-Р)!**

### Назначение

Для монтажа в трубопроводы малых диаметров применяются термопреобразователи сопротивления с кабелем, позволяющие производить монтаж непосредственно в шаровые краны или тройники.

Термопреобразователи с кабелем данной модификации могут поставляться как отдельно, так и в комплекте с шаровыми кранами, адаптерами (штулка G1/2, G3/4) и тройниками.

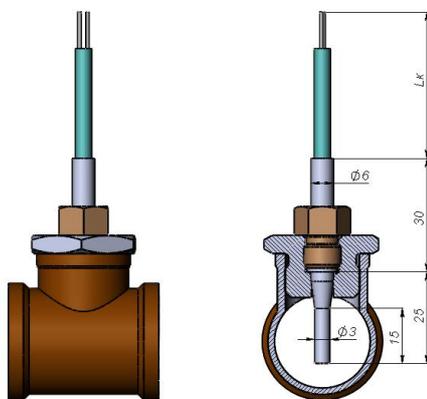
**Вариант исполнения для монтажа в шаровый кран:**



### Внимание!

При использовании заказчиком аналогичных кранов другой марки, необходимо предоставить образец производителю ТС-Б для адаптации термопреобразователя к крану.

**Вариант исполнения для монтажа в тройник:**

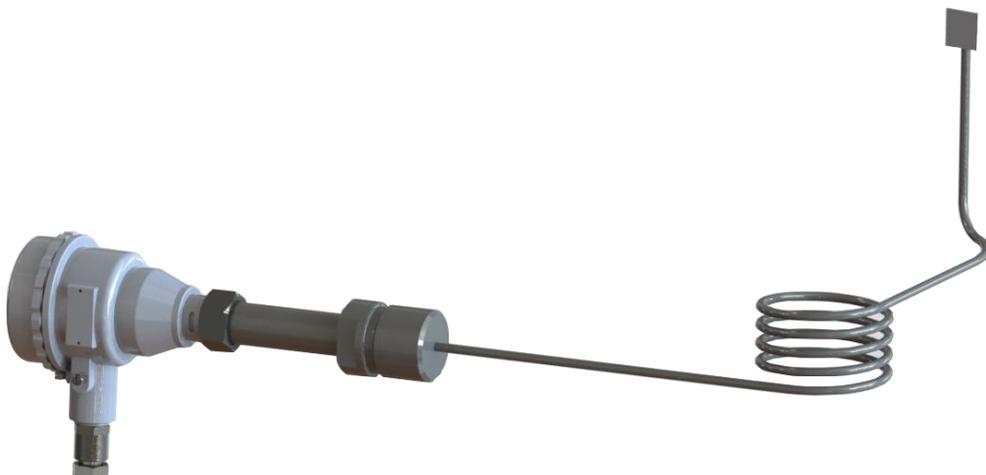


*Пример записи условного обозначения датчиков температуры (ТС-Б) для монтажа в шаровый кран (тройник)*

**ТС-Б-Pt100-A-x4-П-(от 0 до +180)-25/6-(15/3)-ПШл.30.M10x1-Б-1500-КШ.G1/2.**

что означает, термопреобразователь сопротивления модификации **ТС-Б**, с НСХ **Pt100**, с классом допуска **А**, с одним чувствительным элементом, с четырехпроводной схемой внутренних соединений **x4**, с погружной монтажной частью **П**, с диапазоном измерения **от 0 °С до +180 °С**, с длиной монтажной части **Lm=25 мм**, с диаметром монтажной части **D=6 мм**, с длиной ступени **L1=15 мм**, с диаметром ступени **d=3 мм**, с подвижным латунным штуцером **ПШл**, с длиной наружной части **Lo=30 мм**, с типоразмером крепления (резьба) **M10x1**, с кабелем **Б**, длина кабеля **Lk=1500 мм**, в комплекте с шаровым краном **КШ**, с резьбой **G1/2**.

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ  
ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ  
КАБЕЛЬНЫЙ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ  
ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ**



# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КАБЕЛЬНЫЙ

## Назначение

Применяется для измерения температуры труднодоступных поверхностей и сред. Комплектуется разборной конструкцией для монтажа изнутри установки.

## Основные характеристики преобразователя термоэлектрического кабельного

**Взрывозащищенное исполнение** Exia; Exdb; Exdbia.

**Степень защиты:** IP68.

**Рабочая температура окружающего воздуха:** от – 50 °С до + 85 °С.

**Номинальная статическая характеристика (НСХ)** преобразования по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004: ТХК(L); ТХА(К); ТНН(N); ТЖК(J); ТМК(T).

**Структура чувствительного элемента (ЧЭ)** (вид спая см. табл. 3.24): И; Н; ИИ; ИН; 2И; 2Н.

**Материал оболочки термopарного кабеля** (см. табл. 3.27): AISI 310; AISI 304; AISI 316; 12X18H10T; Inconel 600.

**Диапазон измеряемых температур** от -200 °С до + 1300 °С.

## Особенности конструкции

- Возможно применение компенсационных колец, предназначенных минимизировать нагрузки на сварные швы термopары из-за теплового расширения.
- Направляющие приварные клипсы сохраняют контакт термopары с поверхностью трубопровода при охлаждении и предусматривают возможность теплового расширения без повреждения сварных швов.
- Исполнение с приварным наконечником обеспечивает непосредственный контакт температурного датчика с измеряемой поверхностью.
- Применение термозащитного экрана защищает наконечник и спай термopары от пламени горелки. Пламя горелки может привести к получению неправильных показаний (более высоких) и преждевременному выходу термopары из строя.
- По согласованию может быть рассмотрен вариант применения специальных конструкций, (например: термopарный кабель с увеличенной толщиной стенки оболочки, дополнительная защита в местах повышенных температур).

**Условное обозначение преобразователя термоэлектрического кабельного:**

<b>1</b>	<b>-2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>-5</b>	<b>-6</b>	<b>-7</b>	<b>-8</b>	<b>-(9)</b>	<b>-10</b>	<b>/11-</b>	<b>12</b>	<b>.13</b>	<b>.14</b>	<b>-15</b>	<b>-16</b>
ТП-Б	-Exia	IIС	T6	-ТХА(К)	-2	-И	-К	-(от -40 до +1100)	-6000	/3-	НШ	.200	.K1/2	-М	-МГ

	<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>			
<b>1</b>	Форма заказа (модификация):	ТП-Б			
<b>2</b>	Вид взрывозащиты	Exdb, Exdbia, Exia (при отсутствии не указывается)			
<b>3</b>	Группа взрывозащищенного оборудования	IIA, IIB, IIC, IIIA, IIIB, IIIC (при отсутствии не указывается)			
<b>4</b>	Температурный класс	T1, T2, T3, T4, T5, T6 (при отсутствии не указывается)			
<b>5</b>	НСХ (см. табл. 3.23)	ТХК(L); ТХА(К); ТНН(N); ТЖК(J); МК(T)			
<b>6</b>	Класс точности (см. табл. 3.23):	1; 2 (для ТХК(L) только 2 класс)			
<b>7</b>	Вид спая (см. табл. 3.24):	И; Н; ИИ; ИН; 2И; 2Н			
<b>8</b>	Исполнение монтажной части (см. табл. 3.1):	К; Кн			
<b>9</b>	Диапазон измеряемых температур, °С:	<b>ХА(К); НН(N)</b>	<b>ХК(L)</b>	<b>ЖК(J)</b>	<b>МК(T)</b>
		от -200 до +1300	от -200 до +800	от -40 до +900	от -200 до +400
		(либо внутри указанного диапазона)			
<b>10</b>	Длина монтажной части, мм:	от 25 до 30000			
<b>11</b>	Диаметр монтажной части, мм:	1,5; 3; 4; 4,5; 6			
<b>12</b>	Тип крепления (см. табл. 3.2):	НШ; Ф			
<b>13</b>	Длина выносной части, мм:	160; 200; 250			
<b>14</b>	Типоразмер крепления (см. табл. 3.2):	M20x1,5; M24x1,5; M27x2; M33x2; G1/2; G3/4; K1/2; K3/4			
<b>15</b>	Исполнение клеммной головы (см. табл. 3.3):	Д; М; Н6; П; С; Я			
<b>16</b>	Кабельный ввод (см. табл. 3.4):	ЛГ; МГ; МГБ; МГБ-Б; МГБ-М; МГФ; МГБ-П; МГТ; МГМ; МГ-М			

**Изготовление термопар с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

# **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МНОГОЗОННЫЙ**



# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МНОГОЗОННЫЙ

## Назначение

Применяется для измерения температуры поверхностей и сред, где необходимо измерять температуру в различных точках. Наиболее применяемая сфера измерения температуры вдоль оси печей термообработки, реакторов установок каталитического синтеза нефтепродуктов. Может устанавливаться внутри специальных карманов или разводиться по зонам измерения на технологическом оборудовании.

Состоят из нескольких термопар различной монтажной длины. Число зон измерения равно числу термопар в сборке.

## Основные характеристики преобразователя термоэлектрического:

**Взрывозащищенное исполнение:** Exd; Exia.

**Степень защиты:** IP44; IP65; IP68.

**Рабочая температура окружающего воздуха:** от - 50 °С до + 85 °С.

**Номинальная статическая характеристика (НСХ) преобразования** по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004: ТХК(L); ТХА(K); ТНН(N); ТЖК(J); ТМК(T).

**Вид спая** (см. табл. 3.24): И; Н; ИИ; ИН; 2И; 2Н.

**Материал оболочек термопарного кабеля:** AISI 310; AISI 304; AISI 316; 12X18H10T; Inconel 600.

**Диапазон измеряемых температур** от - 200 °С до + 1300 °С.

## Особенности конструкции

Опции:

- Исполнение с приварным наконечником обеспечивает непосредственный контакт температурного датчика с измеряемой поверхностью;
- исполнение многозонной термопары с вынесенной клеммной головой, с выводами из кабеля в металлической оболочке. Для удобства подключения возможно использование компенсационного кабеля;
- соединения с зажимным кольцом для герметизации;
- многозонные преобразователи термоэлектрические могут изготавливаться в модификации ТП-Б-У, с применением преобразователя измерительного ПИ-001;
- возможно исполнение, в котором термопары диаметром  $\varnothing 1,5$  мм расположены внутри защитной арматуры, свободное пространство между жилами просыпано оксидом алюминия (периклазовым песком). Диаметр защитной арматуры выбирается в зависимости от количества зон и требований заказчика.

**Учитывая сложность и ответственность, по выбору типа исполнения необходимо проконсультироваться с производителем.**

По согласованию может быть рассмотрен вариант применения специальных конструкций (например: термопарный кабель с увеличенной толщиной стенки оболочки, дополнительная защита в местах повышенных температур).

**Схема условного обозначения преобразователя термоэлектрического  
(схема заказа)**

*Пример записи условного обозначения ТП-Б*

<b>1</b>	<b>-2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>-5</b>	<b>-6</b>	<b>-7</b>	<b>-8</b>	<b>-(9)</b>	<b>-10</b>	<b>/11</b>	<b>-12.</b>	<b>13.</b>	<b>14</b>	<b>-15</b>	<b>-17</b>
ТП-Б	-Exia	IIС	T6	-ТХА(К)	-2	-И	-К	-(от -40 до +800)	-6000/3000 /2000	/3	-Ф.	200.	(3К-4-1-5-92)	-Б	-100

*Пример записи условного обозначения ТП-Б-У*

<b>1</b>	<b>-2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>-5</b>	<b>-(6)</b>	<b>-7</b>	<b>-8</b>	<b>-(9)</b>	<b>-10</b>	<b>/11</b>	<b>-12.</b>	<b>13.</b>	<b>14</b>	<b>-15</b>	<b>-16</b>
ТП-Б-У	-Exd	IIС	T6	-3x(4-20)МА (HART)	-(±1)	-И	-К	-(от 0 до +600)	-6000/3000 /2000	/3	-НШ.	200.	K1 1/2	-Я	-3xМГ

	<b>Параметр</b>	<b>Возможные значения</b>				
1.	Обозначение типа (модификация)	ТП-Б		ТП-Б-У		
2.	Вид взрывозащиты	Exdb, Exdbia, Exia (при отсутствии не указывается)				
3.	Группа взрывозащищенного оборудования	IIA, IIB, IIC, IIIA, IIIB, IIIC (при отсутствии не указывается)				
4.	Температурный класс	T1, T2, T3, T4, T5, T6 (при отсутствии не указывается)				
5.	НСХ (для ТП-Б) (см. табл. 3.23) / диапазон унифицированного выходного сигнала (для ТП-Б-У)	ТХА(К); ТХК(Л); ТЖК(Ж); ТНН(Н); ТМК(Т)			(4-20) МА; (0-5) МА; HART*	
6.	Класс допуска (для ТП-Б) (см. табл. 3.23) / предел основной приведенной погрешности (для ТП-Б-У), %	1 (кроме ТХК(Л)); 2			±0,25; ±0,5; ±1	
7.	Вид спая (см. табл. 3.24)	И; ИИ; Н; ИН; 2И; 2Н			И; Н	
8.	Исполнение монтажной части (см. табл. 3.1)	К; П; КН				
9.	Диапазон измерений, °С	<b>ХА(К); НН(Н)</b>	<b>ХК(Л)</b>	<b>ЖК(Ж)</b>	<b>МК(Т)</b>	от -200 до +1300
от -200 до +1300		от -200 до +800	от -40 до +900	от -200 до +400		
либо внутри указанного диапазона						
10.	Длина монтажной части L <sub>м</sub> , мм	от 25 мм до 30000 мм (указывается через «/» от наибольшей длины к наименьшей)				
11.	Диаметр монтажной части D, мм	1,5; 3; 4; 4,5; 6				
12.	Тип крепления (см. табл. 3.2)	НШ; Ф				
13.	Длина наружной части L <sub>о</sub> , мм	100; 160; 200; 250				
14.	Типоразмер крепления	по согласованию с изготовителем				
15.	Исполнение клеммной головы (см. табл. 3.3)	Д; М; НБ; П; Я				
16.	Кабельный ввод (см. табл. 3.4)	ЛГ; МГ; МГБ; МГТ; МГ-М; МГФ; МГБ-Б; МГБ-П; МГМ; МГБ-М; МГБ-М(ПВХ) (указывается количество +наименование ввода) (при отсутствии не указывается)				
17.	Длина кабеля L <sub>к</sub> , мм	100; 250; 500; 1000; 2000; 3000; 5000; 10000; 15000 (при отсутствии не указывается)				

**Примечания**

1. \* В ТП-Б-У с унифицированным выходным сигналом совмещен цифровой протокол передачи данных HART.

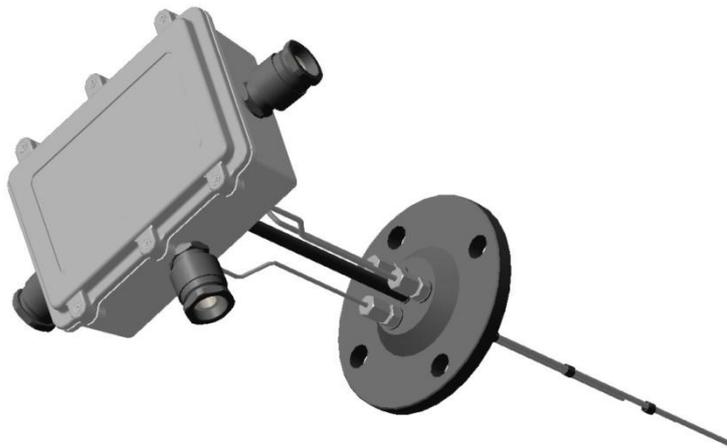
2. После условного обозначения в скобках допускается указывать особые требования заказчика.

**Изготовление термодатчиков с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

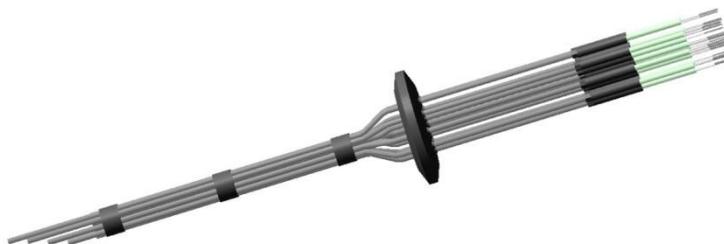
---

**Варианты исполнений преобразователя термоэлектрического многозонного**

---



Преобразователь термоэлектрический с клеммной головой



Преобразователь термоэлектрический с компенсационным кабелем



Многозонная термопара, сборка в реакторе

# **Термопреобразователь сопротивления многозонный**



# ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ МНОГОЗОННЫЙ

## Назначение

Применяется для измерения температуры сред, где необходимо измерять температуру в различных точках. Наиболее применяемая сфера измерение температуры внутри емкостей и резервуаров.

Состоят из нескольких термометров различной монтажной длины. Число зон измерения равно числу термометров в сборке.

## Основные характеристики термопреобразователя сопротивления многозонного:

**Взрывозащищенное исполнение:** Exdb; Exia.

**Степень защиты:** IP44; IP65; IP68.

**Рабочая температура окружающего воздуха:** от - 50 °С до + 85 °С.

**Номинальная статическая характеристика (НСХ) преобразования:** Pt100; Pt500; Pt1000; 50П; 100П; 500П

**Материал оболочек:** AISI 304; AISI 316; 12X18H10T; Inconel 600.

**Диапазон измеряемых температур** от - 196 °С до + 400 °С.

## Особенности конструкции

Опции:

- Различные варианты исполнения;
- исполнение многозонной термопары с вынесенной клеммной головкой, с выводами из кабеля в металлической оболочке. Для удобства подключения возможно использование компенсационного кабеля;
- возможность изготовления с регулированием глубины погружения;
- многозонные преобразователи могут изготавливаться в модификации ТС-Б-У, с применением преобразователя измерительного ПИ-001;
- наличие груза или специального крепления на конце многозонного термометра. .

**Учитывая сложность и ответственность, по выбору типа исполнения необходимо проконсультироваться с производителем.**

**Схема условного обозначения термопреобразователя сопротивления  
(схема заказа)**

*Пример записи условного обозначения ТС-Б (ТС-Б-Р)*

1	-2	3	4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	/11	-12.	13.	14	-15	-17
ТС-Б	-Exia	IIC	T6	-Pt100	-A	-	-K	-(от -40 до +800)	-6000/3000 /2000	/3	-Ф.	200.	(3К-4-1-5-92)	-Б	-100

*Пример записи условного обозначения ТС-Б-У*

1	-2	3	4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	/11	-12.	13.	14	-15	-16
ТП-Б-У	-Exd	IIC	T6	-3x(4-20)МА (HART)	-(±1)	-И	-K	-(от 0 до +600)	-6000/3000 /2000	/3	-НШ.	200.	K1 1/2	-Я	-3xМГ

Параметр	Возможные значения	
Обозначение типа (модификация)	ТС-Б (ТС-Б-Р)	ТС-Б-У
Вид взрывозащиты	Exdb, Exdbia, Exia (при отсутствии не указывается)	
Группа взрывозащищенного оборудования	IIA, IIB, IIC, IIIA, IIIB, IIIC (при отсутствии не указывается)	
Температурный класс	T1, T2, T3, T4, T5, T6 (при отсутствии не указывается)	
НСХ (для ТП-Б) (см. табл. 3.23) / диапазон унифицированного выходного сигнала (для ТП-Б-У)	Pt100; Pt500; Pt1000; 50П; 100П; 500П	(4-20) МА; (0-5) МА; HART*
Класс допуска (для ТС-Б) (см. табл. 3.5) / предел основной приведенной погрешности (для ТС-Б-У), %	A; B; C	±0,25; ±0,5; ±1
Обозначение схемы соединения внутренних проводников с ЧЭ (см. таблицу 3.9)	x2; x3; x4	-
Исполнение монтажной части (см. табл. 3.1)	П	
Диапазон измерений, °С	от -196 до +400 либо внутри указанного диапазона	
Длина монтажной части Lм, мм	от 100 мм до 30000 мм (указывается через «/» от наибольшей длины к наименьшей)	
Диаметр монтажной части D, мм	16; 20; 27	
Тип крепления (см. табл. 3.2)	НШ; Ф	
Длина наружной части Lо, мм	100; 160; 200; 250	
Типоразмер крепления	по согласованию с изготовителем	
Исполнение клеммной головы (см. табл. 3.3)	Н6; П; Я	
Кабельный ввод (см. табл. 3.4)	ЛГ; МГ; МГБ; МГТ; МГ-М; МГФ; МГБ-Б; МГБ-П; МГМ; МГБ-М; МГБ-М(ПВХ) (указывается количество +наименование ввода) (при отсутствии не указывается)	

**Примечания**

3. \* В ТС-Б-У с унифицированным выходным сигналом совмещен цифровой протокол передачи данных HART.

4. После условного обозначения в скобках допускается указывать особые требования заказчика.

**Изготовление термометров с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

**Для термопреобразователей типа ТС-Б поставляемых на экспорт в Российскую федерацию маркировать ТС-Б-Р!**

# ТЕРМОМЕТР ЦИФРОВОЙ ТЦ-Б



ТУ BY 390184271.007-2017

# ТЕРМОМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ ТЦ-Б

## Назначение

Термометры цифровые ТЦ-Б, предназначены для измерения температуры газообразных, сыпучих, твердых и жидких веществ в различных отраслях промышленности и передачи информации по протоколу 1-Wire фирмы Maxim Integrated.

Термометры выпускаются с тремя различными чувствительными элементами:

1. ТЦ-Б-DS1820 - термометры с чувствительным элементом DS1820
2. ТЦ-Б-DS18B20 - термометры с чувствительным элементом DS18B20
3. ТЦ-Б-DS1821 - термометры с чувствительным элементом DS1821

## Основные технические характеристики

**Диапазон измерений:** от минус 55 °С до плюс 85 °С.

**Абсолютная погрешность** во всём диапазоне измерения, не более:  $\pm 2$  °С.

**Напряжение питания:** (3÷5) В постоянного тока.

## Условия эксплуатации ТЦ-Б

ТЦ-Б устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 55 °С до плюс 125 °С, к воздействию влажности окружающего воздуха 100 % при плюс 30 °С и более низких температурах (группа С2 ГОСТ 12997). ТЦ-Б не предназначены для длительной эксплуатации при воздействии влажности окружающего воздуха 100 %.

Приборы устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц, с амплитудой смещения 0,35 мм, группа исполнения N2 ГОСТ 12997.

## Конструктивные исполнения

Конструктивное исполнение **ТЦ-Б**, в первую очередь, определяется моделью, основные модели приведены в табл. 3.42. Модель определяется:

1. исполнением монтажной части (см. табл. 3.39);
2. исполнением крепежной части (см. табл. 3.40);
3. исполнением клеммной головы (см. табл. 3.41).

**По согласованию с заказчиком возможно изготовление ТЦ-Б конструктивные исполнения, которых отличаются от приведенных в разделе «Конструктивные исполнения».**

Таблица 3.39 Исполнение монтажной части

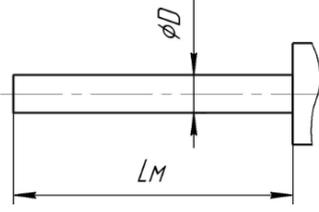
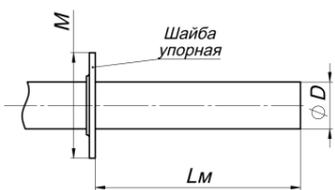
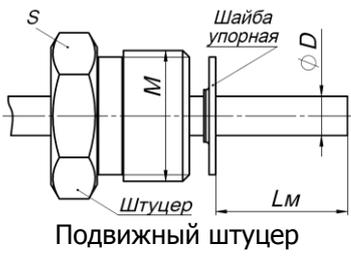
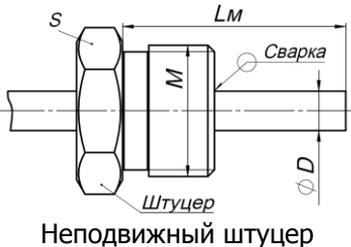
Вариант исполнения монтажной части	Условное обозначение	Изображение	Диаметр монтажной части $D$ ( $d$ ), мм	Длина монтажной части $L_m$ , мм	
				min	max
Погружной	<b>П</b>	 <p>прямая</p>	6; 8; 10	50	3150

Таблица 3.40 Исполнения крепежной части

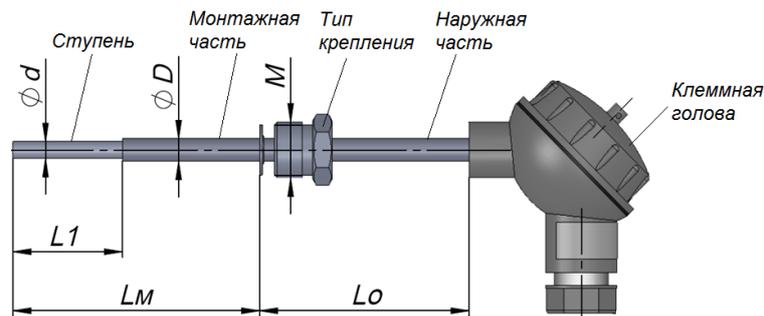
Условное обозначение	Изображение, описание	М	D, мм
1	2	3	4
-	Без элементов крепления	-	6; 8; 10
<b>Ш</b>	 <p>Шайба упорная</p>	10; 12	6; 8
		14; 16; 18	6; 8; 10
<b>ПШ</b>	 <p>Подвижный штуцер</p>	M12x1,5; G1/4	6
		M16x1,5; G3/8	6; 8; 10
		M20x1,5; G1/2	6; 8; 10
		M24x1,5	6; 8; 10
		M27x2; G3/4	8; 10
		M33x2; G1	10
<b>НШ</b>	 <p>Неподвижный штуцер</p>	M12x1,5; G1/4	6
		M16x1,5; G3/8	6; 8; 10
		M20x1,5; G1/2	6; 8; 10
		M24x1,5	6; 8; 10
		M27x2; G3/4	8; 10
		M33x2; G1	10

1	2	3	4
ПГ	<p>Подвижная гайка</p>	M12x1,5; G1/4	6
		M16x1,5; G3/8	6; 8; 10
		M20x1,5; G1/2	6; 8; 10
		M27x2; G3/4	8;10
		M33x2; G1	10
НГ	<p>Неподвижная гайка</p>	M12x1,5; G1/4	6
		M16x1,5; G3/8	6; 8; 10
		M20x1,5; G1/2	6; 8; 10
		M27x2; G3/4	8;10
		M33x2; G1	10

Таблица 3.41 Исполнения клеммных голов

Е («большая»)		Степень защиты	IP65
	Фиксация крышки	резьба	
	Диаметр кабеля (по умолчанию)	(7÷13) мм	
	Материал	пластик	
	<b>И («прямая»)</b>		
	Степень защиты	IP65	
	Фиксация крышки	резьба	
	Диаметр кабеля (по умолчанию)	(7÷13) мм	
	Материал	пластик	
Применяется для крепления на плоской поверхности			

### Схема условного обозначения ТЦ-Б (схема заказа)



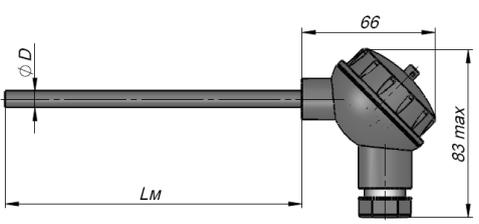
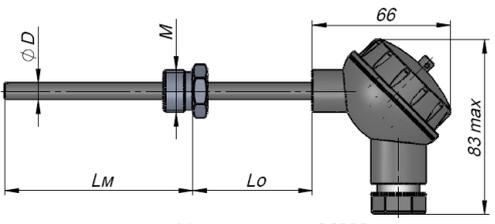
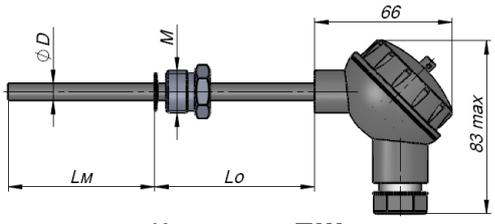
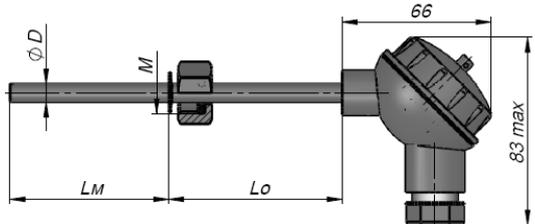
<b>1-</b>	<b>2</b>	<b>-3-</b>	<b>4</b>	<b>-(5)-</b>	<b>6</b>	<b>/7</b>	<b>(8</b>	<b>/9)-</b>	<b>10.</b>	<b>11</b>	<b>/12.</b>	<b>13</b>	<b>-14</b>	<b>-15</b>	<b>-16</b>	<b>-17</b>
ТЦ-Б-	DS1820	-П-	Р	- (от -50 до +85) -	100	/10-	(60	/8) -	ПШ.	50	/6.	M20x1,5	-E	-IP65	-01	-02

Параметр		Возможные значения		
<b>1.</b>	Название	ТЦ-Б		
<b>2.</b>	Обозначение типа чувствительного элемента	<b>DS1820</b>	<b>DS18B20</b>	<b>DS1821</b>
<b>3.</b>	Исполнение монтажной части (см. табл. 3.39)	П		
<b>4.</b>	Диапазон измерений, °С	-55 до +85		
<b>5.</b>	Длина монтажной части L <sub>м</sub> , мм (см. табл. 3.40)	30; 35; 40; 50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150		
<b>6.</b>	Диаметр монтажной части D, мм (см. табл. 3.42)	6; 8; 10		
<b>7.</b>	Длина ступени L <sub>1</sub> , мм	10; 60 (при отсутствии не указывается)		
<b>8.</b>	Диаметр ступени d, мм	6; 8 (при отсутствии не указывается)		
<b>9.</b>	Тип крепления (см. табл. 3.40)	ПШ; НШ; ПГ; НГ; Ш (при отсутствии не указывается)		
<b>10.</b>	Длина наружной части L <sub>о</sub> , мм (см. табл. 3.42)	50; 120; 200 (при отсутствии не указывается)		
<b>11.</b>	Диаметр наружной части D <sub>о*</sub> , мм (см. табл. 3.42)	8; 10		
<b>12.</b>	Типоразмер крепления (см. табл. 3.40, 3.42)	M12x1,5; M14x1,5; M16x1,5; M18x1,5; M20x1,5; M24x1,5; M27x2; G1/8; G1/4; G3/8; G1/2; G3/4; G1 (при отсутствии не указывается)		
<b>13.</b>	Исполнение клеммной головы (см. табл. 3.41)	E; И		
<b>14.</b>	Степень защиты IP (см. табл. 3.41)	IP65 (допускается не указывать)		
<b>15.</b>	Монтаж резистора подтяжки	01 - Смонтирован 02 - Не смонтирован		
<b>16.</b>	Маркировка с уникальным номером микросхемы	01 - Присутствует 02 - Отсутствует		

\* Указывается, если диаметр наружной части (D<sub>о</sub>) больше диаметра монтажной части (D).

**Изготовление цифровых термометров с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

Таблица 3.42 Основные модели

<b>ТЦ-Б С КЛЕММНОЙ ГОЛОВОЙ Е</b>									
 <p><b>Без элементов крепления прямой чехол</b></p>	<table border="1"> <tr> <td>L<sub>M</sub>, мм</td> <td>50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150</td> </tr> <tr> <td>D, мм</td> <td>6 (L<sub>M</sub> не более 320 мм); 8 (L<sub>M</sub> не более 1000 мм); 10</td> </tr> </table>	L <sub>M</sub> , мм	50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150	D, мм	6 (L <sub>M</sub> не более 320 мм); 8 (L <sub>M</sub> не более 1000 мм); 10				
L <sub>M</sub> , мм	50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150								
D, мм	6 (L <sub>M</sub> не более 320 мм); 8 (L <sub>M</sub> не более 1000 мм); 10								
 <p><b>Крепление НШ прямой чехол</b></p>	<table border="1"> <tr> <td>L<sub>M</sub>, мм</td> <td>50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150</td> </tr> <tr> <td>D, мм</td> <td>6 (L<sub>M</sub> не более 320 мм); 8 (L<sub>M</sub> не более 1000 мм); 10</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub>, мм</td> <td>50; 120</td> </tr> <tr> <td>M*, мм</td> <td>M12x1,5; G1/4; M16x1,5; G3/8; M20x1,5**; G1/2; M24x1,5</td> </tr> </table>	L <sub>M</sub> , мм	50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150	D, мм	6 (L <sub>M</sub> не более 320 мм); 8 (L <sub>M</sub> не более 1000 мм); 10	L <sub>o</sub> , мм	50; 120	M*, мм	M12x1,5; G1/4; M16x1,5; G3/8; M20x1,5**; G1/2; M24x1,5
L <sub>M</sub> , мм	50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150								
D, мм	6 (L <sub>M</sub> не более 320 мм); 8 (L <sub>M</sub> не более 1000 мм); 10								
L <sub>o</sub> , мм	50; 120								
M*, мм	M12x1,5; G1/4; M16x1,5; G3/8; M20x1,5**; G1/2; M24x1,5								
 <p><b>Крепление ПШ прямой чехол</b></p>	<table border="1"> <tr> <td>L<sub>M</sub>, мм</td> <td>50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150</td> </tr> <tr> <td>D, мм</td> <td>6 (L<sub>M</sub> не более 320 мм); 8 (L<sub>M</sub> не более 1000 мм); 10</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub>, мм</td> <td>50; 120</td> </tr> <tr> <td>M*, мм</td> <td>M12x1,5; G1/4; M16x1,5; G3/8; M20x1,5**; G1/2; M24x1,5</td> </tr> </table>	L <sub>M</sub> , мм	50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150	D, мм	6 (L <sub>M</sub> не более 320 мм); 8 (L <sub>M</sub> не более 1000 мм); 10	L <sub>o</sub> , мм	50; 120	M*, мм	M12x1,5; G1/4; M16x1,5; G3/8; M20x1,5**; G1/2; M24x1,5
L <sub>M</sub> , мм	50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150								
D, мм	6 (L <sub>M</sub> не более 320 мм); 8 (L <sub>M</sub> не более 1000 мм); 10								
L <sub>o</sub> , мм	50; 120								
M*, мм	M12x1,5; G1/4; M16x1,5; G3/8; M20x1,5**; G1/2; M24x1,5								
 <p><b>Крепление ПГ прямой чехол</b></p>	<table border="1"> <tr> <td>L<sub>M</sub>, мм</td> <td>50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150</td> </tr> <tr> <td>D, мм</td> <td>6 (L<sub>M</sub> не более 320 мм); 8 (L<sub>M</sub> не более 1000 мм); 10</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub>, мм</td> <td>50; 120</td> </tr> <tr> <td>M*, мм</td> <td>M12x1,5; G1/4; M16x1,5; G3/8; M20x1,5**; G1/2; M24x1,5</td> </tr> </table>	L <sub>M</sub> , мм	50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150	D, мм	6 (L <sub>M</sub> не более 320 мм); 8 (L <sub>M</sub> не более 1000 мм); 10	L <sub>o</sub> , мм	50; 120	M*, мм	M12x1,5; G1/4; M16x1,5; G3/8; M20x1,5**; G1/2; M24x1,5
L <sub>M</sub> , мм	50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150								
D, мм	6 (L <sub>M</sub> не более 320 мм); 8 (L <sub>M</sub> не более 1000 мм); 10								
L <sub>o</sub> , мм	50; 120								
M*, мм	M12x1,5; G1/4; M16x1,5; G3/8; M20x1,5**; G1/2; M24x1,5								

\*См. табл. 3.39.

\*\*Наиболее распространенный типоразмер.

**Изготовление ТЦ-Б с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

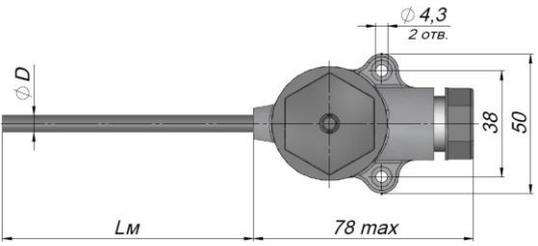
Пример записи условного обозначения ТЦ-Б с клеммной головой Е, при заказе:

### Без элементов крепления прямой чехол

«Термометр цифровой **ТЦ-Б-DS18B20-П-(от -55 до +85)-120/8-Е-01-01**», что означает, термометр цифровой тип **ТЦ Б-DS18B20**, с погружной монтажной частью **П**, с диапазоном измерений от **-55 °С до +85 °С**, с длиной монтажной части **Лм = 120 мм**, диаметром монтажной части **Д = 8 мм**, без элементов крепления, с пластиковой клеммной головой **Е**, резистор подтяжки смонтирован, маркировка с уникальным номером микросхемы присутствует.

### С элементами крепления прямой чехол

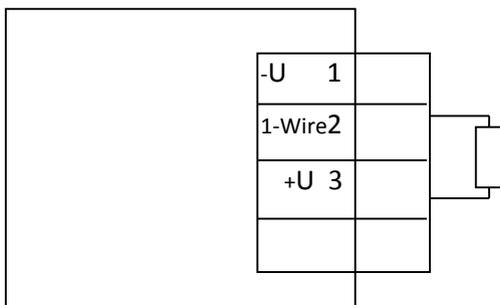
«Термометр цифровой **ТЦ-Б-DS18B20-П-(от -55 до +85)-80/8-ПШ.50.М20x1,5-Е-02-01**», что означает, термометр цифровой модификации **ТЦ Б-DS18B20**, с погружной монтажной частью **П**, с диапазоном измерений от **-55 °С до +85 °С**, с длиной монтажной части **Лм = 80 мм**, диаметром монтажной части **Д = 8 мм**, с креплением подвижный штуцер **ПШ**, с длиной наружной части **Lo = 50 мм**, с резьбой штуцера **М20x1,5**, с пластиковой клеммной головой **Е**, резистор подтяжки не смонтирован, маркировка с уникальным номером микросхемы присутствует.

ТЦ-Б С КЛЕММНОЙ ГОЛОВКОЙ И		
	Лм, мм	80; 100
	Д, мм	6; 8
Для измерения температуры окружающего воздуха, с креплением на горизонтальной или вертикальной поверхностях.		

Пример записи условного обозначения **ТЦ-Б** с клеммной головой **И**, при заказе:

«Термометр цифровой **ТЦ-Б-DS1820-П-(от -55 до +85)-90/6-И-01-02**», что означает, термометр цифровой модификации **ТЦ-Б-DS1820**, с погружной монтажной частью **П**, с диапазоном измерений от **-55 °С до +85 °С**, с длиной монтажной части **Лм = 90 мм**, диаметром монтажной части **Д = 6 мм**, без элементов крепления, с пластиковой «прямой» клеммной головой **И**, резистор подтяжки смонтирован, маркировка с уникальным номером микросхемы отсутствует.

### Схема разводки



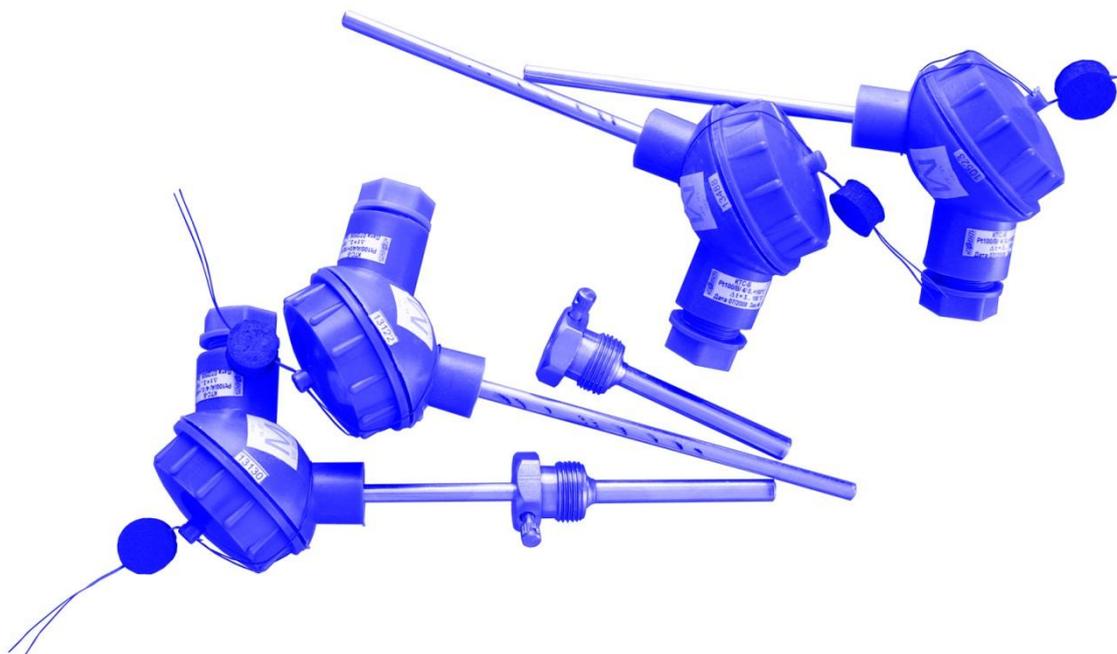
Раздел 3.

**КОМПЛЕКТЫ**

**ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ**

**СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЛАТИНОВЫХ**

**КТС-Б**



Государственный реестр средств измерений под номером РБ 03 10 1827 14  
KZ.02.03.06751-2015/РБ 03 10 1827 14  
РФ 43096-15  
ТУ РБ 390184271.003-2003

# КОМПЛЕКТЫ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЛАТИНОВЫХ КТС-Б

## Назначение

Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б (далее КТС-Б) предназначены для измерения разности температур и значений температур в подающем и обратном трубопроводах системы теплоснабжения.

КТС-Б подбираются из термопреобразователей сопротивления (далее ТС-Б), изготовленных согласно ТУ РБ 390184271.001-2003, с рабочим диапазоном измеряемых температур от 0 °С до +160 °С.

## Основные технические характеристики КТС-Б

**Диапазон измеряемых температур** от 0 °С до 160 °С.

**Диапазон измеряемых разностей температур  $\Delta t$ :**

от  $\Delta t_{\min}$  до 150 °С,

где  $\Delta t_{\min} = 1; 2; 3$  °С – минимальная разность температур.

**Номинальная статическая характеристика** преобразования (далее НСХ) представлена в табл. 4.1.

**Класс допуска** (по ГОСТ 6651) представлен в табл. 4.2.

## Условия эксплуатации комплектов КТС-Б

КТС-Б устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 85 °С, к воздействию влажности окружающего воздуха 95 % при 35 °С и более низких температурах.

КТС-Б устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц, с амплитудой смещения 0,35 мм, группа исполнения N2 ГОСТ 12997.

КТС-Б выпускаются со степенью защиты IP65 (пыленепроницаемые; защита от водяных струй с любого направления). По согласованию с заказчиком возможно изготовление КТС-Б со степенью защиты IP68 (пыленепроницаемые; полная водонепроницаемость), пригодных для работы в условиях затопления.

## Конструктивные исполнения

КТС-Б представляет собой пару подобранных термопреобразователей сопротивления (ТС-Б). Конструктивное исполнение термопреобразователей сопротивления ТС-Б, а равно и КТС-Б, в первую очередь определяется моделью. Модель КТС-Б определяется:

- исполнением монтажной части (см. табл. 4.5);
- исполнением типа крепления (см. табл. 4.6);
- исполнением клеммной головы (см. табл. 4.7).

Материал защитной арматуры – сталь 12Х18Н10Т (либо ее аналог).

Относительная погрешность измерения разности температур ( $\delta_{\Delta t}$ ), выраженная в процентах, не превышает значений, определенных по формулам:

$$\delta_{\Delta t} = \pm \left( 0,25 + \frac{1,5 \cdot \Delta t_{\min}}{\Delta t} \right) \quad [1]; \quad \delta_{\Delta t} = \pm \left( 0,5 + \frac{3 \cdot \Delta t_{\min}}{\Delta t} \right) \quad [2]$$

где  $\Delta t_{\min} = 1; 2; 3$  °С – минимальная разность температур, °С;  $\Delta t$  – измеряемая разность температур, °С.

«Жесткая» формула [1] применяется для КТС-Б классом А с  $\Delta t_{\min} = (2-1); (3-1)$  °С. В остальных случаях расчет ведется по формуле [2].

КТС-Б с классом допуска В производятся с минимальной разностью измеряемых температур, равной 2 °С или 3 °С; классом допуска АА – с 1 °С, 2 °С или 3 °С.

**Схема условного обозначения КТС-Б (схема заказа)**

<b>1-</b>	<b>2-</b>	<b>3-</b>	<b>4</b>	<b>-5</b>	<b>-6</b>	<b>-7</b>	<b>/8</b>	<b>9.</b>	<b>10.</b>	<b>11</b>	<b>-12</b>	<b>-13</b>
КТС-Б -	Pt100 -	A -	x4	- П	- 2	-60	/6-	НШ.	50.	M20x1,5	- E	-1000

	<b>Параметр</b>	<b>Значения</b>
<b>1</b>	Обозначение типа	КТС-Б
<b>2</b>	НСХ (см. табл. 4.1)	50П Pt100, 100П Pt500, 500П Pt1000
<b>3</b>	Класс допуска по ГОСТ 6651 (см. табл. 4.2)	AA; A; B
<b>4</b>	Схема электрических соединений* (см. табл. 4.4)	x2; x3; x4
<b>5</b>	Исполнение монтажной части* (см. табл. 4.5)	П
<b>6</b>	Минимальная разность измеряемых температур $\Delta t_{\min}$ , °C (см. табл. 4.3)	2; 3
<b>7</b>	Длина монтажной части, мм*	35; 40; 50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500
<b>8</b>	Диаметр монтажной части, мм*	4; 5; 6; 8; 10
<b>9</b>	Тип крепления* (см. табл. 4.6)	ПШ; НШ (при отсутствии не указывается)
<b>10</b>	Длина наружной части, мм*	50; 60; 80; 120; 200
<b>11</b>	Типоразмер крепления* (см. табл. 4.6)	M8x1; M12x1,5; M16x1,5; M20x1,5; G1/4; G3/8; G1/2 (при отсутствии не указывается)
<b>12</b>	Исполнение клеммной головы* (см. табл. 4.7)	Б; Д; Е; Ж; А
<b>13</b>	Длина кабеля, мм	500; 1000; 1500; 2000; 2500; 3000; 5000 (при отсутствии не указывается)

**Примечания**

Знак «\*» означает, что конструктивное исполнение и значения параметров соответствуют ТУ РБ 390184271.001-2003.

**Изготовление КТС-Б с конструктивными параметрами отличными от приведенных выше возможно только по согласованию с изготовителем!**

**Таблица 4.1 Номинальная статическая характеристика преобразования**

НСХ	R <sub>0</sub> , Ом	Рекомендуемый измерительный ток, мА	α, °C <sup>-1</sup>
Pt100	100	0,3-1,0	0,00385
Pt500	500	0,1-0,7	
Pt1000	1000	0,1-0,3	
50П	50	1,0	0,00391
100П	100		
500П	500	0,2	

R<sub>0</sub>, Ом – номинальное значение сопротивления при 0°C;  
α, °C<sup>-1</sup> – температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления.

**Таблица 4.2 Класс допуска**

Класс допуска по ГОСТ 6651	Допускаемое отклонение сопротивления при 0 °C от R <sub>0</sub> , %	Пределы допускаемых отклонений сопротивления от НСХ, °C
AA	0,04	±(0,1 + 0,0017 ·  t )
A	0,06	±(0,15 + 0,002 ·  t )
B	0,12	±(0,3 + 0,005 ·  t )

Где |t| - абсолютное значение температуры, °C без учета знака

**Таблица 4.3 Возможные сочетания класса допуска и минимальной разности температур**

Класс допуска	Минимальная разность измеряемых температур Δt <sub>min</sub> , °C				
	1	2	3	2-1	3-1
AA	[2]	[2]	[2]	–	–
A	[2]	[2]	[2]	[1]	[1]
B	–	[2]	[2]	–	–

**Применяемая формула ([1] или [2]) в зависимости от сочетания класса допуска и минимальной разности температур.**

КТС-Б выпускаются с четырехпроводной схемой внутренних соединений (x4), по желанию заказчика возможно изготовление КТС-Б по двух- или трехпроводной схеме (x2 или x3 соответственно).

Таблица 4.4 Схемы соединений внутренних проводников ТС-Б с ЧЭ

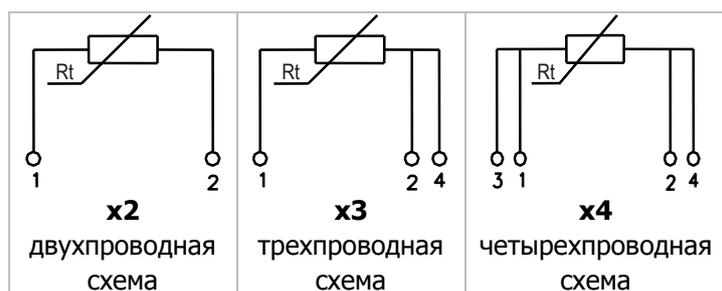


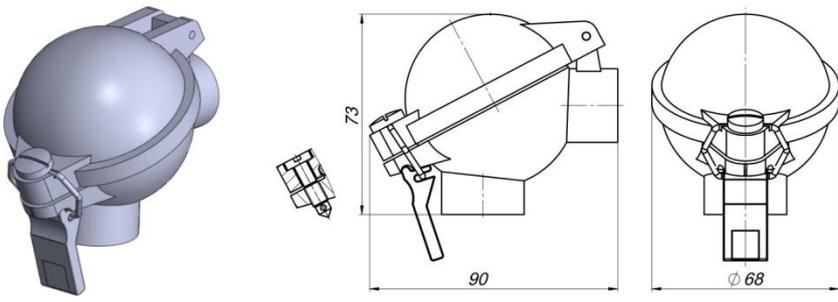
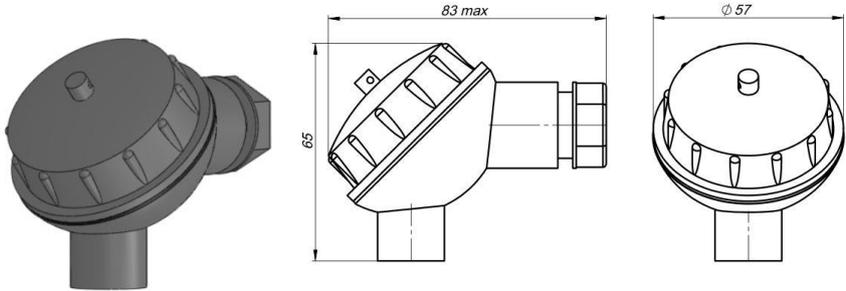
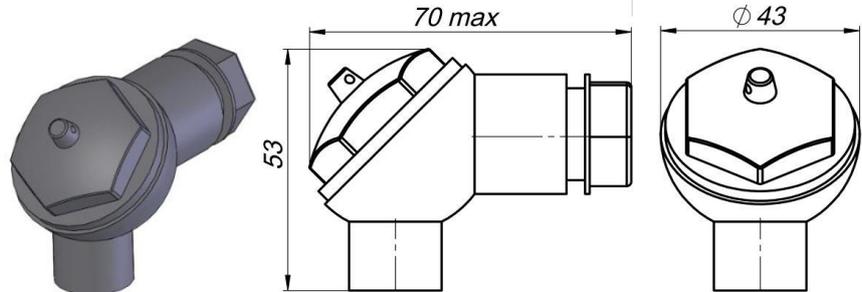
Таблица 4.5 Исполнение монтажной части

Вариант исполнения монтажной части	Обозначение	Изображение	Диаметр D, мм	Длина монтажной части L <sub>м</sub> , мм
Погружной	П		4; 5	35; 40; 50; 60; 80; 100; 120
			6; 8; 10	50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500

Таблица 4.6 Исполнения типов крепления

Условное обозначение	Изображение, описание	M	D, мм
-	Без элементов крепления	-	4; 5; 6; 8; 10
<b>ПШ</b> Подвижный штуцер		M8x1	4; 5
		M12x1,5; G1/4	4; 5; 6
		M16x1,5; G3/8	4; 5; 6; 8; 10
		M20x1,5; G1/2	5; 6; 8; 10; 12
<b>НШ</b> Неподвижный штуцер		M8x1	4; 5
		M12x1,5; G1/4	4; 5; 6
		M16x1,5; G3/8	4; 5; 6; 8; 10
		M20x1,5; G1/2	5; 6; 8; 10; 12
<b>ПШл</b>		-	-
	Подвижный штуцер латунный		

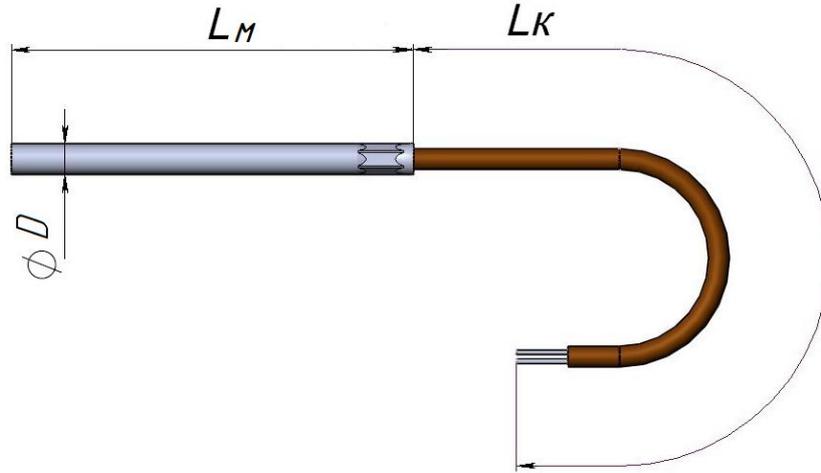
Таблица 4.7 Исполнения клеммных голов

Голова Б (с кабелем)			
		Степень защиты	IP00; IP44; IP65; IP68
Голова Д			
	Степень защиты	IP65; IP68	
	Фиксация крышки	защелка /винт	
	Диаметр кабеля (по умолчанию)	(6÷12) мм	
	Материал	алюминиевый сплав	
Голова Е («большая»)			
	Степень защиты	IP65	
	Фиксация крышки	резьба	
	Диаметр кабеля (по умолчанию)	(7÷13) мм	
	Материал	пластик	
Голова Ж («малая»)			
	Степень защиты	IP65	
	Фиксация крышки	резьба	
	Диаметр кабеля (по умолчанию)	(7÷13) мм	
	Материал	пластик	

<b>А (с проводами)</b>		<b>Степень защиты</b>	IP00
<p>Длина проводов по заказу</p> <p><math>L_{пр}</math></p> <p><math>\phi d</math></p> <p><math>L_{пр}</math></p>		<b>Вид взрывозащиты</b>	нет

## ИСПОЛНЕНИЯ КТС-Б

## 1. КТС-Б с кабелем «Б» (без гильз и бобышек)



Пример обозначения при заказе:

1 2 3 4

**КТС-Б-Pt100-В-х4-П-3-40/6-Б-1500**

- Длина кабеля Lк: 1500 мм\*
- Исполнение: Б (см. табл. 4.7)
- Диаметр монтажной части, D: 6 мм
- Длина монтажной части, Lм: 40 мм
- Минимальная разность измеряемых температур  $\Delta t_{\min}$ : 3 °С
- Исполнение монтажной части: погружное
- Схема подключений: четырехпроводная (х4) (см. табл. 4.4)
- Класс допуска: В
- НСХ

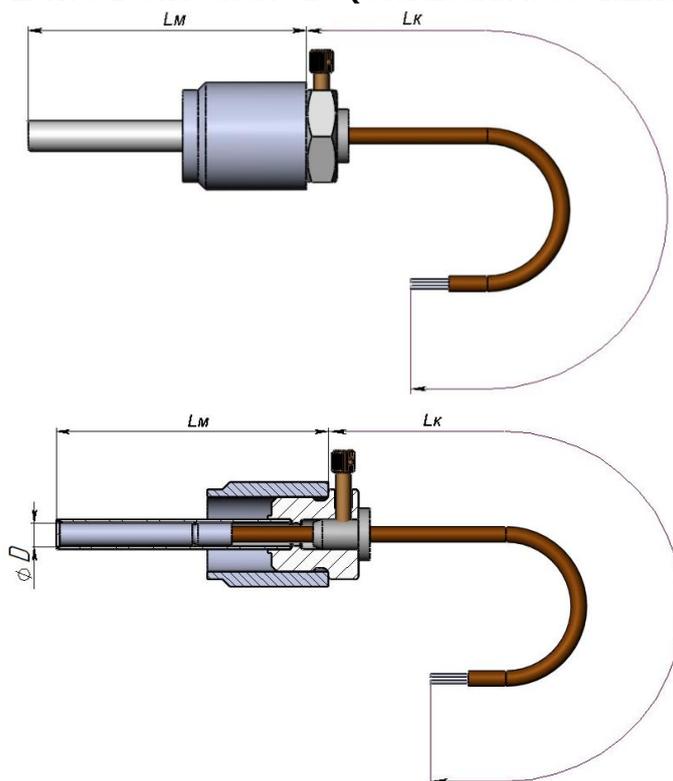
При составлении условного обозначения заказа параметры 1, 2, 3, 4 выбираются в соответствии с таблицей 4.8.

**Таблица 4.8 Возможные конструктивы КТС-Б с кабелем Б (без гильз и бобышек)**

<b>1</b>	<b>НСХ</b>	Pt100; Pt500; Pt1000; 50П; 100П; 500П
<b>2</b>	<b>Класс допуска</b>	А; В
<b>3</b>	<b>Минимальная разность измеряемых температур <math>\Delta t_{\min}</math>, °С</b>	2; 3
<b>4</b>	<b>Длина монтажной части Lм, мм</b>	27,5; 35; 40; 45; 50; 60; 80; 100; 120; 140; 160

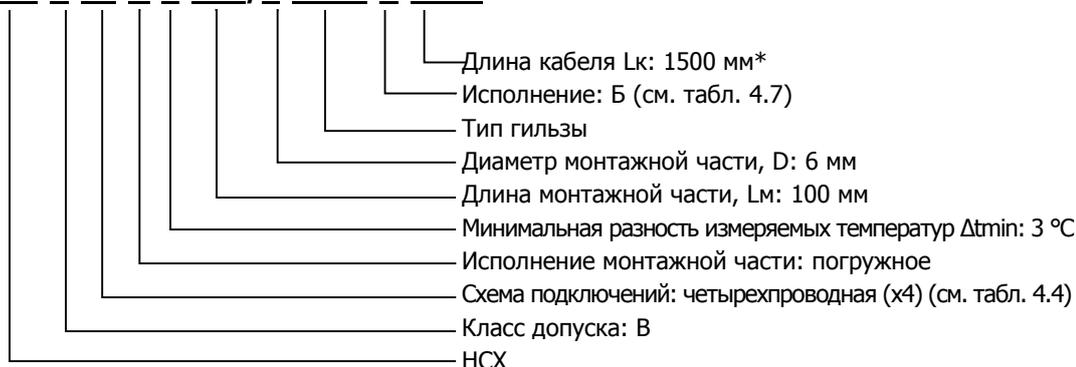
\*Длина кабеля Lк = 1500 мм – стандартная; по согласованию с заказчиком возможна любая длина от 1000 мм, кратная 50 мм.

## 2. КТС-Б с кабелем «Б» (с гильзами и бобышками)



Пример обозначения при заказе:

1 2 3 4 5  
**КТС-Б-Pt100-В-х4-П-3-100/6-105П-Б-1500**



При составлении условного обозначения параметры 1, 2, 3, 4, 5 выбираются в соответствии с таблицей 4.9.

**Таблица 4.9. Возможные конструктивы КТС-Б с кабелем «Б» (с гильзами и бобышками)**

<b>1</b>	<b>НСХ</b>	Pt100; Pt500; Pt1000; 50П; 100П; 500П							
<b>2</b>	<b>Класс допуска</b>	А; В							
<b>3</b>	<b>Минимальная разность измеряемых температур <math>\Delta t_{min}</math>, °C</b>	2; 3							
<b>4</b>	<b>Длина монтажной части Lм, мм</b>	45	50	60	80	100	120	140	160
<b>5</b>	<b>Тип гильзы</b>	105П					106П		
	<b>Бобышки</b>	1/28-32-M20x1,5							

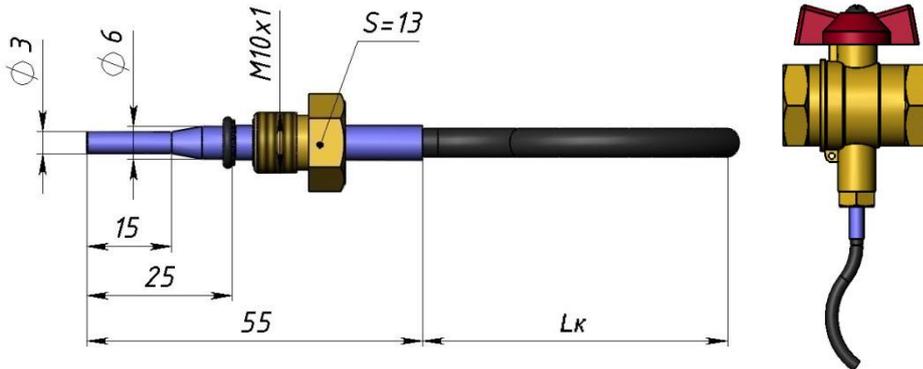
\*Длина кабеля Lк=1500 мм – стандартная; по согласованию с заказчиком возможна любая длина от 1000 мм, кратная 50 мм.

### 3. КТС-Б с кабелем «Б» для монтажа в шаровый кран или в тройник

Для монтажа в трубопроводы малых диаметров, применяются комплекты термопреобразователей с кабелем, позволяющие производить монтаж непосредственно в шаровые краны или тройники.

Комплекты термопреобразователей с кабелем данной модификации могут поставляться как отдельно, так и в комплекте с шаровыми кранами, адаптерами (втулка G1/2, G3/4) и тройниками (см. табл. 4.10).

#### Вариант исполнения для монтажа в шаровый кран:

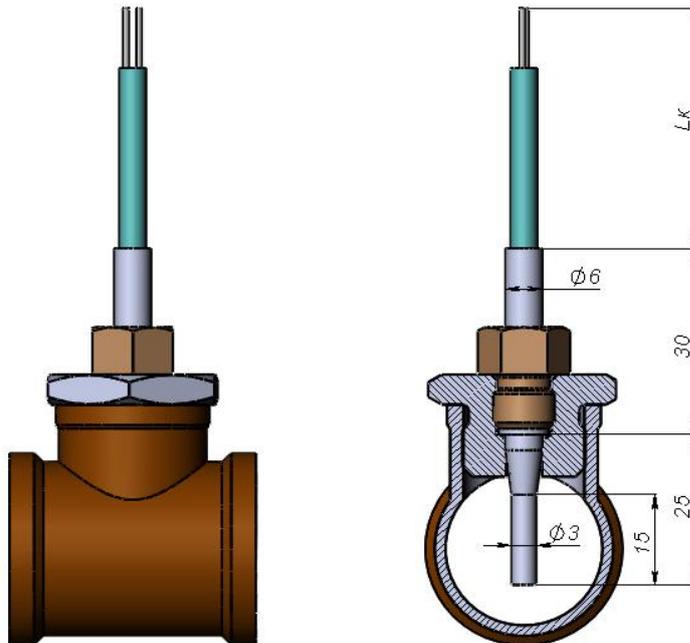


Комплекты термопреобразователей с кабелем данной модификации могут поставляться как отдельно для Ду15-Ду32, так и с шаровыми кранами DN 15, PN 1,6 МПа.

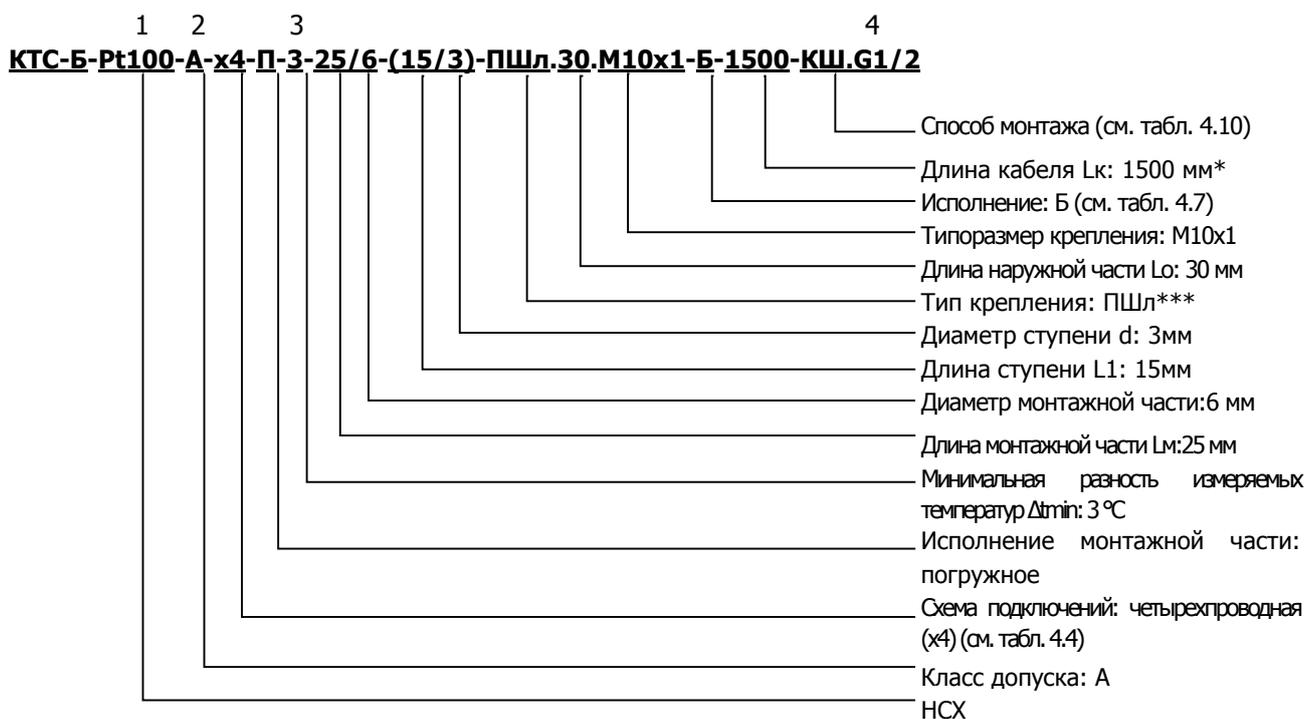
#### Внимание!

При использовании заказчиком аналогичных кранов другой марки, необходимо предоставить образец производителю КТС-Б для адаптации термопреобразователя к крану.

#### Вариант исполнения для монтажа в тройник:



#### Пример обозначения при заказе:



При составлении условного обозначения параметры 1, 2, 3, 4 выбираются в соответствии с таблицей 4.10.

**Таблица 4.10 Возможные конструктивы КТС-Б с кабелем Б для монтажа в шаровый кран или тройник**

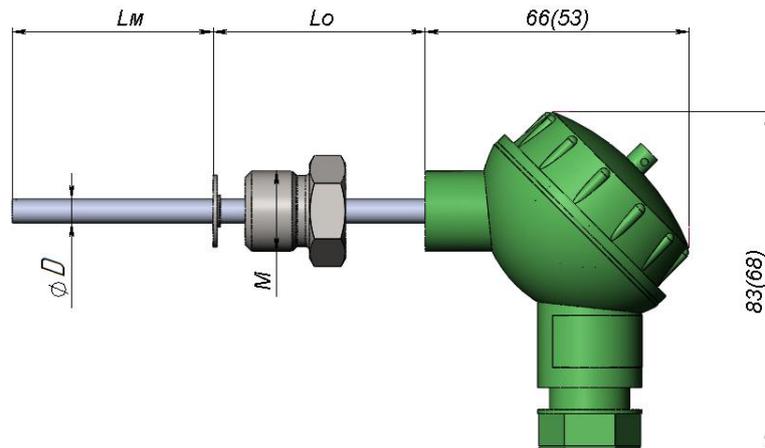
<b>1</b>	НСХ	<b>Pt100, Pt 500</b>			
<b>2</b>	Класс допуска	<b>А, В</b>			
<b>3</b>	Минимальная разность измеряемых температур Δtmin, °С	<b>2, 3</b>			
<b>4</b>	Способ монтажа	<b>С краном</b>	<b>Без крана Для кранов (Цветлит)</b>	<b>С адаптером</b>	<b>С тройником</b>
		<b>КШ.Г1/2 КШ.Г3/4</b>	<b>Dу15, Dу20</b>	<b>Г1/2, Г3/4</b>	<b>ТР.Г1/2, ТР.Г3/4</b>

\*Длина кабеля Lк=1500 мм – стандарт; по согласованию с заказчиком возможна любая длина от 1000 мм, кратная 50 мм.

\*\* При монтаже в шаровый кран, гарантийные обязательства на комплекты термопреобразователей распространяются только при использовании с шаровыми кранами производства УП «Цветлит».

\*\*\*Исполнение крепежной части «ПШл» - подвижный штуцер латунный (см. таблицу 4.6).

Возможно изготовление аналогичных комплектов термопреобразователей сопротивления для монтажа в трубопроводы Ду25, Ду32 в арматуру, предоставленную заказчиком.

**4. КТС-Б со штуцером (без гильз и бобышек)**

Пример обозначения при заказе:

1 2 3 4 5 6 7  
**КТС-Б-Pt100-В-х4-П-3-60/6-ПШ.50.М20х1,5-Е**

										Исполнение клеммной головы: Е (Ж)
										Типоразмер крепления: М20х1,5
										Длина наружной части Lo: 40 мм (для головы Ж); 50 мм (для головы Е)
										Тип крепления: ПШ
										Диаметр монтажной части D: 6 мм
										Длина монтажной части Lm: 60 мм
										Минимальная разность измеряемых температур Δt <sub>min</sub> : 3 °С
										Исполнение монтажной части: погружное
										Схема электрических соединений: четырехпроводная (х4) (см. табл. 4.4)
										Класс допуска: В
										НСХ

При составлении условного обозначения параметры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 выбираются в соответствии с таблицей 4.11.

**Таблица 4.11. Возможные конструктивы КТС-Б со штуцером**

1	НСХ	Pt100, Pt500, Pt1000, 50П, 100П, 500П																											
2	Класс допуска	А, В				АА, А, В																							
3	Минимальная разность измеряемых температур $\Delta t_{min}$ , °С	3				1*, 2, 3, 2-1**, 3-1**																							
4	Длина монтажной части $L_m$ , мм	27,5	35	40	45	60	80***	100***	80	100	120	140	160	200	250	320	400	500	120	160	200	250	320	400	500				
5	Диаметр монтажной части $d$ , мм	4				6				8								10											
6	Типоразмер крепления	M10x1; M12x1,5; G1/4				M12x1,5 M16x1,5 M20x1,5 G1/2				M16x1,5; M20x1,5; G1/2								M20x1,5 G1/2											
7	Клеммная голова	Ж; Л				Е, Ж, Л				Е; Д																			
	Тип гильз	103								104				****				104				****							

\*Только для классов допуска А, АА.

\*\*Только для класса допуска А.

\*\*\*Не производятся серийно (наиболее распространенный и желательный диаметр для данных КТС-Б – 8 мм).



**Таблица 4.12. Возможные конструктивы КТС-Б без элементов крепления (в комплекте с гильзами и бобышками)**

<b>1 НСХ</b>	Pt100; Pt500; Pt1000; 50П; 100П; 500П																	
<b>2 Класс допуска</b>	А, В			АА; А; В														
<b>3 Минимальная разность измеряемых температур <math>\Delta t_{min}</math>, °С</b>	3			1*; 2; 3; 2-1***, 3-1**														
<b>4 Длина монтажной части <math>L_m</math>, мм</b>	35	40	45	60	80	100	60	80	100	120	140	160	180	200	220	250	300	320
<b>5 Диаметр монтажной части <math>D</math>, мм</b>	4			6						6								
<b>6 Длина наружной части <math>L_o</math>, мм</b>	40			50														
<b>7 Клеммная голова</b>	Ж, Л			Е, Ж, Л, Д			Е, Л, Д			Е, Л, Д								
<b>Гильзы</b>	ГЦР.105-М12х1,5-6/4-35	ГЦР.105-М12х1,5-6/4-40	ГЦР.105-М12х1,5-6/4-45	ГЦР.105-М12х1,5-6/4-60	ГЦР.105-М12х1,5-6/4-80	ГЦР.105-М12х1,5-6/4-100	ГЦР.105-М20х1,5-8/6-60	ГЦР.105-М20х1,5-8/6-80	ГЦР.105-М20х1,5-8/6-100	ГЦР.106-М20х1,5-8/6-120	ГЦР.106-М20х1,5-8/6-140	ГЦР.106Ц-М20х1,5-8/6-160	ГЦР.106Ц-М20х1,5-8/6-180	ГЦР.106Ц-М20х1,5-8/6-200	ГЦР.106Ц-М20х1,5-8/6-220	ГЦР.106Ц-М20х1,5-8/6-250	ГЦР.106Ц-М20х1,5-8/6-300	ГЦР.106Ц-М20х1,5-8/6-320
<b>Бобышки (стандартная комплектация)</b>	1/20-24-М12х1,5						1/28-32-М20х1,5											

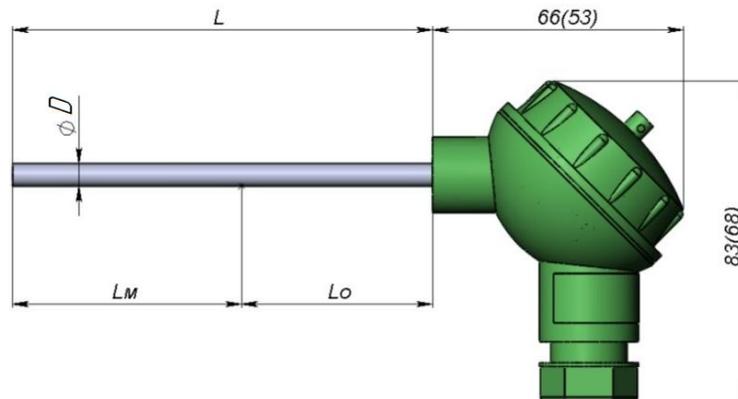
\*Только для классов допуска А, АА.

\*\*Только для класса допуска А.

**Примечание:** Подробное описание конструкций гильз и схема их заказа приведены в разделе «Гильзы термометрические».

## 6. КТС-Б без элементов крепления (без гильз и бобышек)

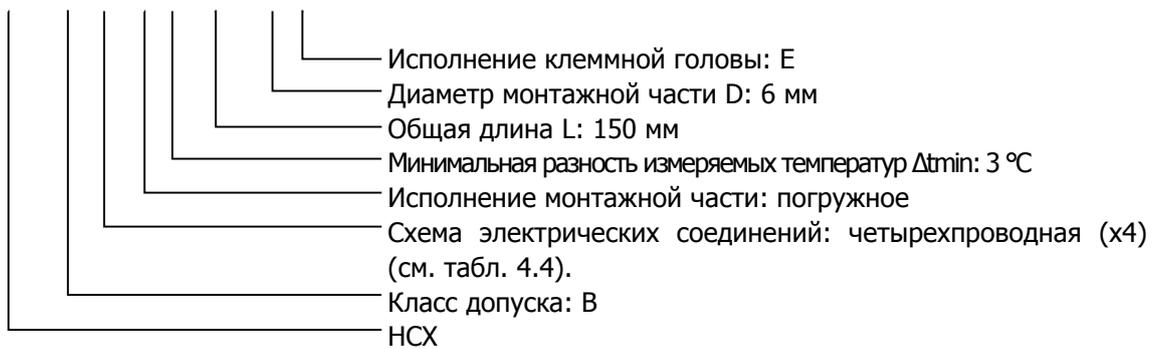
Данные КТС-Б предназначены для установки в уже имеющиеся на объекте гильзы. При заказе указывается общая длина  $L$ , представляющая собой сумму длин монтажной (погружной) части термопреобразователя  $L_M$  (ей соответствует длина установленной на объекте гильзы) и его наружной части  $L_0$  (40 мм, 50 мм).



Пример обозначения при заказе:

1 2 3 4 5 6

**КТС-Б-Pt100-В-х4-П-3-150/6-Е**



При составлении условного обозначения параметры 1, 2, 3, 4, 5, 6 выбираются в соответствии с таблицей 4.13.

**Таблица 4.13 Возможные конструктивы КТС-Б без элементов крепления (без гильз и бобышек)**

<b>1</b>	<b>НСХ</b>	Pt100, Pt500, Pt1000, 50П, 100П, 500П											
<b>2</b>	<b>Класс допуска</b>	А, В			АА, А, В								
<b>3</b>	<b>Минимальная разность измеряемых температур <math>\Delta t_{\min}</math>, °C</b>	3			1, 2, 3, 2-1*, 3-1*								
<b>4</b>	<b>Общая длина <math>L</math>, мм</b>	75	80	85	100	120	140	110	130	150	170	200	250
<b>5</b>	<b>Диаметр монтажной части <math>D</math>, мм</b>	4						6					
<b>6</b>	<b>Клеммная голова</b>	Ж; Л						Е; Ж; Л; Д					
	<b>Монтажная длина гильзы, мм</b>	35	40	45	60	80	100	60	80	100	120	150	200

\*Только для классов допуска А, АА.

\*\*Только для класса допуска А.

## 7. «Смешанные» КТС-Б

В случаях, когда для трубопроводов с горячей и холодной водой необходимы (вследствие значительной разницы в диаметрах трубопроводов) термопреобразователи с разными параметрами, применяются «смешанные» КТС-Б.

Пример маркировки смешанных (разных для «горячего» и «холодного» трубопроводов) комплектов термопреобразователей:

### **КТС-Б-Pt100-A-x4-П-3-35/4-40-Ж(гор)-80/6-50-E(хол)**

что означает: комплект термопреобразователей сопротивления платиновых **КТС-Б**, с НСХ **Pt100**, классом допуска **A**, с одним чувствительным элементом, с четырехпроводной схемой внутренних соединений **x4**, с погружной монтажной частью **П**, с минимальной измеряемой разностью температур **3 °С**, с «горячим» термопреобразователем длиной монтажной части **L<sub>м</sub> = 35 мм**, диаметром монтажной части **D = 4 мм**, без элементов крепления, с длиной наружной части **L<sub>о</sub> = 40 мм**, с пластиковой клеммной головой **Ж**; с «холодным» термопреобразователем длиной монтажной части **L<sub>м</sub> = 80 мм**, диаметром монтажной части **D = 6 мм**, без элементов крепления, с длиной наружной части **L<sub>о</sub> = 50 мм**, с пластиковой клеммной головой **E**.

### **КТС-Б-Pt100-B-x4-П-3-25/6-(15/3)-ПШл.30.M10x1-B-1500-KШ.G1/2(гор)-80/6-50-E(хол)**

что означает: комплект термопреобразователей сопротивления платиновых **КТС-Б**, с НСХ **Pt100**, классом допуска **B**, с одним чувствительным элементом, с четырехпроводной схемой внутренних соединений **x4**, с погружной монтажной частью **П**, с минимальной измеряемой разностью температур **3 °С**, с «горячим» термопреобразователем длиной монтажной части **L<sub>м</sub> = 25 мм**, диаметром монтажной части **D = 6 мм**, с элементом крепления подвижный штуцер (латунный) **ПШл**, с резьбой штуцера **M10x1**, с длиной кабеля **L<sub>к</sub> = 1500 мм**, с шаровым краном **KШ**, с резьбой крана **G1/2**; с «холодным» термопреобразователем длиной монтажной части **L<sub>м</sub> = 80 мм**, диаметром монтажной части **D = 6 мм**, без элементов крепления, с длиной наружной части **L<sub>о</sub> = 50 мм**, с пластиковой клеммной головой **E**.

Схожим образом обозначаются КТС-Б, состоящие из трех термопреобразователей сопротивления:

### **КТС-Б-Pt100-A-x4-П-3-160/6-50-E(гор, хол)-80/6-50-E(хол)**

что означает: комплект термопреобразователей сопротивления платиновых **КТС-Б**, с НСХ **Pt100**, классом допуска **A**, с одним чувствительным элементом, с четырехпроводной схемой внутренних соединений **x4**, с погружной монтажной частью **П**, с минимальной измеряемой разностью температур **3 °С**, с одним «горячим» и одним «холодным» термопреобразователями длиной монтажной части **L<sub>м</sub> = 160 мм**, диаметром монтажной части **D = 6 мм**, без элементов крепления, с длиной наружной части **L<sub>о</sub> = 50 мм**, с пластиковой клеммной головой **E**; и с одним «холодным» термопреобразователем длиной монтажной части **L<sub>м</sub> = 80 мм**, диаметром монтажной части **D = 6 мм**, без элементов крепления, с длиной наружной части **L<sub>о</sub> = 50 мм**, с пластиковой клеммной головой **E**.

*Комплекты термопреобразователей сопротивления, состоящие из трех термопреобразователей, применяются в составе теплосчетчиков и других приборов учета и контроля тепловой энергии в тепловых сетях промышленных предприятий и теплоснабжающих организаций.*