

**ФОРМА ЗАПИСИ ПРИ ЗАКАЗЕ  
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОГРАММИРУЕМОГО ПОВЕРХНОСТНОГО  
ИНДИКАТОРНОГО ТСПУ 031П/ИНД С ЗАЩИТНЫМИ КОРПУСАМИ ТИПОВ  
«К3М», «К4», «К5», «К5М», «К6», «К7»  
СО СВЕТОДИОДНОЙ ИНДИКАЦИЕЙ  
(ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБ И ТВЕРДЫХ ТЕЛ)**

ТСПУ 031ПХ/	X/	X/	-X	X	-X/X	-(X/X)	-X/	X	-X	-X	/X	(X)	-X	-X	-X/X	X	
1	1a	2	3	4	4a	5	6	7	7a	8	9	9a	9б	10	11	12	12a

-X	-X	-X	-X	-X	(X)	(X)	(X)	X	(X)
12б	13	13a	13б	14	15	16	17	18	19

1	Тип преобразователя температуры программируемого поверхностного: - <b>ТСПУ 031П</b>
1a	Специальное исполнение: - <b>позиция не заполняется</b> – для ТСПУ 031П со стандартными техническими характеристиками; - <b>.Сп</b> – для ТСПУ 031П, у которых одна или несколько технических характеристик (например, диаметр установочной поверхности, длина соединительного кабеля и т.п.), отличаются от стандартных технических характеристик
2	Тип используемого измерительного нормирующего преобразователя (ИП): - <b>МП</b> – микропроцессорный; - <b>ХТ-Э1</b> – интеллектуальный HART-преобразователь с гальванической развязкой ИП0304/М1-Н; - <b>ХТ-Э2</b> – интеллектуальный HART-преобразователь с гальванической развязкой ИП0304/М3-Н; - <b>ХТ-М2</b> – интеллектуальный HART-преобразователь с гальванической развязкой NCS-ТТ306Н <u>Примечание:</u> тип ИП для ТСПУ 031П с двумя подключенными к ИП чувствительными элементами (ЧЭ) – <b>ХТ-Э2(2), ХТ-М2(2)</b> , кроме корпуса «К6». При двух подключенных к ИП чувствительных элементах обеспечивается функция «горячее резервирование»
3	Вид взрывозащиты: - <b>Op</b> – без взрывозащиты (общепромышленное исполнение); - <b>Exd</b> – взрывонепроницаемые оболочки “d”; - <b>Exi</b> – искробезопасная электрическая цепь «i»; - <b>Exdi</b> – два совмещенных вида взрывозащиты: взрывонепроницаемые оболочки “d” + искробезопасная электрическая цепь «i»
4	Индикация выходного сигнала: - <b>ИНД</b> – с индикацией выходного сигнала на экране светодиодного цифрового дисплея (ЦД) с ручной кнопочной настройкой диапазона измерений температуры
4a	Тип ЦД: - <b>СДИр</b> – для всех ТСПУ 031П/ХТ/ИНД; - <b>позиция не заполняется</b> – для ТСПУ 031П/МП/ИНД.
5	Токовый выходной сигнал: - <b>4/20</b> – токовый выходной сигнал 4-20 мА
6	Температурный диапазон настройки, °С (заводская установка при поставке ТСПУ 031П): - <b>любой в рабочем диапазоне измерений температуры</b> ТСПУ 031П, но при условии, что температурный интервал измерений (Ткон.-Тнач.) составляет не менее 10 °С. Рабочие диапазоны измерений температуры: - от -196 до +500 °С (с защитным корпусом типа «К7»), - от -70 до +200 °С (с защитными корпусами типов «К3М» - «К7»), - от -70 до +500 °С (с защитным корпусом типа «К7»),

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- от -70 до +600 °С (с защитным корпусом типа «К7»),</li> <li>- от -70 до +180 °С (с защитными корпусами типов «К3М» - «К6»),</li> <li>- от -50 до +150 °С (с защитными корпусами типов «К3М» - «К6»),</li> <li>- от -50 до +180 °С (с защитными корпусами типов «К3М» - «К6»).</li> </ul> <p>Температурный диапазон настройки и рабочий диапазон измерений температуры указываются на шильдике, прикрепленном к ТСПУ 031П, и в паспорте ТСПУ 031П</p>
7	<p>Основная погрешность (указывается в % или °С (<b>см. таблицу 1</b>)).</p> <p>Основная <b>приведенная</b> погрешность, указываемая при заказе в %, в записи при заказе указывается в безразмерных единицах, например, для <b>0,25%</b> в записи при заказе указывается только <b>0,25</b>.</p> <p>Основная <b>абсолютная</b> погрешность, указываемая при заказе в °С, в записи при заказе также указывается в °С, например, для <b>0,3 °С</b> в записи при заказе указывается <b>0,3 °С</b>.</p>
7а	<p>Основная погрешность индикации (указывается в % или °С (<b>см. таблицы 2, 3</b>)).</p> <p>Основная <b>приведенная</b> погрешность индикации, указываемая при заказе в %, в записи при заказе указывается в безразмерных единицах. Например, для <b>0,5%</b> в записи при заказе указывается только <b>0,5</b>.</p> <p>Основная <b>абсолютная</b> погрешность индикации, указываемая при заказе в °С, в записи при заказе также указывается в °С (в обозначении записывается: «<b>гр. С</b>»). Например, для <b>0,3 °С</b> в записи при заказе указывается <b>0,3 гр. С</b>.</p> <p>Основная погрешность индикации в записи при заказе указывается в тех же единицах измерений, что и основная погрешность</p>
8	<p>Количество ЧЭ, шт.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>1 или 2</b> (для корпуса «К6» 2 ЧЭ неприменимо).</li> </ul> <p><u>Примечание:</u> ТСПУ 031П/ИНД с 2 ЧЭ поставляются только по согласованию с АО СКБ «Термоприбор»</p>
9	<p>Длины соединительного кабеля Лк. (стандартные значения):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>см. таблицу 4</b></li> </ul>
9а	<p>Материал соединительного кабеля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>см. таблицу 5</b></li> </ul>
9б	<p>Ориентация соединительного кабеля к продольной оси защитного корпуса (<b>только</b> для ТСПУ 031П/ИНД с <b>защитным корпусом типа «К5»</b>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>позиция не заполняется</b> – под углом 45°;</li> <li>- <b>(П)</b> – вдоль продольной оси</li> </ul>
10	<p>Диаметры поверхности Dтр., на которую устанавливается ТСПУ 031П/ИНД (стандартные значения):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>см. таблицу 6</b></li> </ul>
11	<p>Исполнение защитного корпуса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Н</b> – наземное</li> </ul>
12	<p>Тип защитного корпуса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>см. таблицу 7,</b></li> </ul> <p>/тип головки и наличие УЗИП:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>см. таблицу 8</b></li> </ul>
12а	<p>Соединение головки и соединительного кабеля ТСПУ 031П/ИНД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>позиция не заполняется</b> – при неразъемном соединении головки и соединительного кабеля в месте ввода соединительного кабеля в головку;</li> <li>- <b>РАЗ</b> – при разъемном соединении головки и соединительного кабеля в месте ввода соединительного кабеля в головку</li> </ul>
12б	<p>Исполнение кабельного ввода:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>см. таблицы 9.1-9.4.</b></li> </ul> <p>При отсутствии необходимости в кабельном вводе вместо его обозначения указывается индекс «<b>О</b>», а в скобках – требуемая резьба в отверстии патрубка головки: <b>M20x1,5</b> или <b>M25x1,5</b>. Например: <b>О(M20x1,5)</b>.</p>
13	<p>Комплект монтажных частей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>позиция не заполняется</b> – без комплекта монтажных частей;</li> <li>- <b>К</b> – с комплектом монтажных частей</li> </ul>

13а	Комплектация защитного корпуса типа «КЗМ» магнитами: - <b>позиция не заполняется</b> – без магнитов; - <b>М</b> – с двумя магнитами. <u>Примечание:</u> магниты служат для оперативного монтажа и демонтажа ТСПУ 031П/ИНД (-СДИр) на объекте измерений из магнитных сплавов и не являются элементами крепления.				
13б	Комплектация эпоксидным компаундом, термопастой или температуростойкой смазкой: - <b>позиция не заполняется</b> – без компаунда, термопасты или температуростойкой смазки; - <b>Э</b> – эпоксидный компаунд; - <b>Т</b> – термопаста (до 150 °С) или температуростойкая смазка (свыше 150 до 500 °С)				
14	Вид метрологической приемки: - <b>П</b> – поверка; - <b>К</b> – калибровка				
15	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: - <b>позиция не заполняется</b> – стандартное климатическое исполнение <b>О1</b> ; - <b>М1</b> – климатическое исполнение <b>М1</b> ; - <b>М3</b> – климатическое исполнение <b>М3</b>				
16	Нижний предел температуры окружающей среды (воздуха). Допустимый диапазон температуры окружающей среды (воздуха) вблизи головки для ТСПУ 031П/ИНД определяется видом взрывозащиты:				
	<b>Тип ИП</b>	<b>Наименование</b>	<b>Вид взрывозащиты</b>	<b>Минимальное значение температуры окружающей среды, °С</b>	<b>Специальная отметка минимально допустимой температуры окружающей среды</b>
	<b>МП</b>	ТСПУ 031СК/МП/ИНД (светодиодная индикация)	Op, Exd	-40 - базовое исполнение	Не требуется
				-60 - специальное исполнение 1	(-60 °С)
				-65 - специальное исполнение 2	(-65 °С)
			Exi, Exdi	-40 - базовое исполнение	Не требуется
				-55 - специальное исполнение 1	(-55 °С)
				-60 - специальное исполнение 2	(-60 °С)
	<b>ХТ-Э1</b>	ТСПУ 031СК/ХТ-Э1/ИНД-СДИр (светодиодная индикация)	Op, Exd	-40 - базовое исполнение	Не требуется
				-60 - специальное исполнение 1	(-60 °С)
				-65 - специальное исполнение 2	(-65 °С)
			Exi, Exdi	-40 - базовое исполнение	Не требуется
				-55 - специальное исполнение	(-55 °С)
<b>ХТ-Э2</b>	ТСПУ 031СК/ХТ-Э2/ИНД-СДИр (светодиодная индикация)	Op, Exd	-40 - базовое исполнение	Не требуется	
			-60 - специальное исполнение 1	(-60 °С)	
			-65 - специальное исполнение 2	(-65 °С)	
		Exi, Exdi	-40 - базовое исполнение	Не требуется	
			-60 - специальное исполнение	(-60 °С)	
<b>ХТ-Э2(2)</b>	ТСПУ 031СК/ХТ-Э2(2)/ИНД-СДИр (светодиодная индикация, подключение 2-х чувствительных элементов, «горячее» резервирование)	Op, Exd	-40 - базовое исполнение	Не требуется	
			-60 - специальное исполнение 1	(-60 °С)	
			-65 - специальное исполнение 2	(-65 °С)	
		Exi, Exdi	-40 - базовое исполнение	Не требуется	
			-60 - специальное исполнение	(-60 °С)	
<b>ХТ-М2</b>	ТСПУ 031С/ХТ-М2/ИНД-СДИр (светодиодная индикация)	Op, Exd	-40 - базовое исполнение	Не требуется	
			-60 - специальное исполнение 1	(-60 °С)	
			-65 - специальное исполнение 2	(-65 °С)	
		Exi, Exdi	-40 - базовое исполнение	Не требуется	
<b>ХТ-М2(2)</b>	ТСПУ 031С/ХТ-М2/ИНД-СДИр (светодиодная индикация, подключение 2-х чувствительных элементов, «горячее» резервирование)	Op, Exd	-40 - базовое исполнение	Не требуется	
			-60 - специальное исполнение 1	(-60 °С)	
			-65 - специальное исполнение 2	(-65 °С)	
		Exi, Exdi	-40 - базовое исполнение	Не требуется	

	<p><u>Примечание:</u> максимальная допустимая температура (<math>t_{max}</math>) определяется температурными классами Т1, ..., Т6 по ГОСТ 31610.0-2019. Конкретная <math>t_{max}</math> указана в каталоге продукции. При этом, для любых температурных классов <math>t_{max} \geq +70</math> °С</p>
17	<p>Конструктивный вариант:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>(2ЧЭ)</b> – первичная измерительная часть содержит 2 ЧЭ (неприменимо для корпуса «К6»). При этом к ИП подключен один ЧЭ, второй ЧЭ является резервным и подключается к ИП вручную (применимо для ИП типов МП, ХТ-Э1, ХТ-Э2, ХТ-М, ХТ-М2);</li> <li>- <b>позиция не заполняется</b> – первичная измерительная часть содержит 1 ЧЭ (применимо для ИП типов МП, ХТ-Э1, ХТ-Э2, ХТ-М, ХТ-М2) или содержит 2 ЧЭ, каждый из которых постоянно подключен к ИП (применимо для ИП типа ХТ-Э2(2), ХТ-М2(2) кроме корпуса «К6»). При двух подключенных к ИП чувствительных элементах обеспечивается функция «горячее резервирование»:</li> <li>- для ХТ-Э2(2) – двухпроводная схема подключения каждого ЧЭ,</li> <li>- для ХТ-М2(2) – трехпроводная схема подключения каждого ЧЭ</li> </ul>
18	<p>Конструктивный вариант:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>в комплекте с кронштейном РГАЖ 8.090.017</b> (для крепления всех типов головок ТСПУ 031П/ИНД на стенку);</li> <li>- <b>в комплекте с кронштейном РГАЖ 8.090.013</b> (для крепления всех типов головок ТСПУ 031П/ИНД на трубу);</li> <li>- <b>позиция не заполняется</b> – без кронштейна.</li> </ul> <p><u>Примечание:</u> вид кронштейнов - см. <b>таблицу 10</b></p>
19	<p>Уровень полноты безопасности в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012, ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012, ГОСТ Р МЭК 61508-3-2018:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>SIL2</b> – доступно для ИП типов ХТ-Э2/ИНД-СДИр, ХТ-М2/ИНД-СДИр;</li> <li>- <b>позиция не заполняется</b> – особые требования отсутствуют</li> </ul>

**Таблица 1 – Основная погрешность ТСПУ 031П/ИНД с установленным на заводе-изготовителе и не изменяемым в процессе эксплуатации диапазоном измерений температуры**

Модели ТСПУ 031П/ИНД	Максимальные рабочие диапазоны измерений температуры (в зависимости от исполнения), °С	Основная приведенная погрешность $\sigma_0$ , % (от интервала диапазона настройки температуры)	Минимальная основная абсолютная погрешность $\Delta_{0\text{мин.}}$ , °С
ТСПУ 031П/ХТ-Э1/ИНД-СДИр, ТСПУ 031П/ХТ-Э2/ИНД-СДИр, ТСПУ 031П/ХТ-М/ИНД-СДИр, ТСПУ 031П/ХТ-М2/ИНД-СДИр	от -196 до +500 от -70 до +200 от -70 до +500 от -70 до +600 от -70 до +180 от -50 до +150 от -50 до +180	$\pm 0,25; \pm 0,4; \pm 0,5; \pm 1,0$	$\pm 0,15$ (см. примечание 5 к настоящей таблице)
ТСПУ 031П/МП/ИНД			
<b>Примечание:</b> по согласованию с СКБ «Термоприбор» возможна поставка ТСПУ 031П с повышенными метрологическими характеристиками			

Примечания к таблице 1:

1. Минимальная основная абсолютная погрешность  $\Delta_{0\text{мин.}}$ , °С – это основной точностный параметр ТСПУ 031П/ИНД, определяющий предельное минимальное значение основной абсолютной погрешности, которое может быть достигнуто при применении ТСПУ 031П/ИНД.

2. Возможные варианты учета значений  $\Delta_{0\text{зад.}}$ , °С:

2.1. При заказе указывается значение основной абсолютной погрешности  $\Delta_{0\text{зад.}}$ , °С.

В этом случае значение  $\Delta_{0\text{зад.}}$ , °С, не может быть менее значения  $\Delta_{0\text{мин.}}$ , °С, т.е. менее 0,15 °С.

Пример 1.

Требуется ТСПУ 031П/МП/ИНД.  $\sigma_{0\text{зад.}} = \pm 0,4$  °С,  $\Delta_{0\text{мин.}} = \pm 0,15$  °С.

В позицию записи при заказе вносят значение 0,4 °С.

2.2. При заказе указывается значение основной приведенной погрешности  $\sigma_{0\text{зад.}}$ , %.

В этом случае рассчитывают значение основной погрешности  $\Delta_{0\text{рас.}}$ , °С, соответствующее заданному значению основной приведенной погрешности  $\sigma_{0\text{зад.}}$ , %, по формуле:

$$\Delta_{0\text{рас.}} = (T_{\text{кон.}} - T_{\text{нач.}}) \cdot \sigma_{0\text{зад.}} / 100, \text{ °С},$$

где  $T_{\text{кон.}}$  – конечное значение температуры заданного интервала диапазона измерений температуры, °С;

$T_{\text{нач.}}$  – начальное значение температуры заданного интервала диапазона измерений температуры, °С.

Если расчетное значение  $\Delta_{0\text{рас.}} \geq \Delta_{0\text{мин.}}$ , т.е. более или равно 0,15 °С, то заданное значение основной приведенной погрешности  $\sigma_{0\text{зад.}}$ , %, допустимо.

Если расчетное значение  $\Delta_{0\text{рас.}} < \Delta_{0\text{мин.}}$ , т.е. менее 0,15 °С, то заданное значение основной приведенной погрешности  $\sigma_{0\text{зад.}}$ , %, не допустимо и должно быть увеличено до соответствующего значения  $\sigma_{0\text{зад.}}$ , %, согласно Таблице 1.

Пример 2.

Требуется ТСПУ 031П/МП/ИНД. Диапазон измерения температуры – от 0 до +50 °С, заданное значение основной приведенной погрешности  $\sigma_{0\text{зад.}} = \pm 0,25$  %. Соответствующее значение основной абсолютной погрешности составляет:

$$\Delta_{0\text{рас.}} = (T_{\text{кон.}} - T_{\text{нач.}}) \cdot \sigma_0 / 100 = (0 - (-50)) \cdot (\pm 0,25) / 100 = \pm 0,125 \text{ °С}.$$

$$\Delta_{0\text{мин.}} = \pm 0,15 \text{ °С}.$$

Рассчитанное значение основной абсолютной погрешности  $\Delta_{0\text{рас.}}$ , °С, меньше значения минимальной основной абсолютной погрешности  $\Delta_{0\text{мин.}}$ , °С, следовательно, значение  $\sigma_{0\text{зад.}} = \pm 0,25\%$  не приемлемо и должно быть увеличено до приемлемого значения  $\pm 0,4\%$ .

Для  $\sigma_{\text{зад.}} = \pm 0,4\%$   $\Delta_{\text{рас.}} = (0 - (-50)) \cdot (\pm 0,4) / 100 = \pm 0,2$  °С.

Значение  $\sigma_{\text{зад.}} = \pm 0,4\%$  – приемлемое, т.к.  $\Delta_{\text{рас.}} = 0,2$  °С >  $\Delta_{\text{мин.}} = \pm 0,15$  °С.

В позицию записи при заказе должно быть внесено значение 0,4.

2.3. Определение величины диапазона температур при заданной основной абсолютной погрешности  $\Delta_{\text{зад.}}$

#### Пример 3.

При заказе ТСПУ 031П/МП с заданной основной абсолютной погрешностью  $\Delta_{\text{зад.}} = \pm 0,25$  °С минимально возможным диапазоном температуры измерения ( $T_{\text{кон.}} - T_{\text{нач.}}$ ) является:

$$(T_{\text{кон.}} - T_{\text{нач.}}) = \Delta_{\text{зад.}} \cdot 100 / \sigma_{\text{мин.}} = \pm 0,25 \cdot 100 / (\pm 0,25) = 100 \text{ °С, где } \sigma_{\text{мин.}} = \pm 0,25 \%$$

Таким образом, при заданной основной абсолютной погрешности  $\Delta_{\text{зад.}} = \pm 0,25$  °С и принятой основной относительной погрешности  $\sigma_{\text{мин.}} = \pm 0,25$  % диапазон измеряемых температур составляет 100 °С, что соответствует диапазонам измерения: от -50 до +50 °С, от -30 до +70 °С, от 0 до +100 °С и т.п.

Увеличение значения основной абсолютной погрешности  $\Delta_{\text{зад.}}$  (при том же значении относительной погрешности) соответственно расширяет границы диапазонов измерения температуры.

2.4. Определение допустимого значения основной приведенной погрешности измерения в зависимости от заданного диапазона температур при заказе.

#### Пример 4.

Определение допустимого значения основной приведенной погрешности при заказе ТСПУ 031П/МП при заданном диапазоне измерения температуры от 0 до -50 °С.

Минимально допустимым значением основной приведенной погрешности является  $\sigma_{\text{зад.}} = \pm 0,4$  %, т.к. при этом основная абсолютная погрешность составляет:

$$\Delta_{\text{рас.}} = (T_{\text{кон.}} - T_{\text{нач.}}) \cdot \sigma_0 / 100 = (0 - (-50)) \cdot (\pm 0,4) / 100 = \pm 0,2 \text{ °С, т.е. больше минимально возможного значения } \Delta_{\text{мин.}} = \pm 0,15 \text{ °С (см. Таблицу 1)}.$$

Таким образом, заданное значение основной приведенной погрешности  $\sigma_{\text{зад.}} = \pm 0,4$  % и соответствующее ему значение основной абсолютной погрешности  $\Delta_{\text{рас.}} = \pm 0,2$  °С, являются минимально возможными для указанного диапазона измерения.

Меньшему значению заданной основной приведенной погрешности  $\sigma_{\text{зад.}} = \pm 0,25$  % соответствует основная абсолютная погрешность:

$$\Delta_{\text{рас.}} = (T_{\text{кон.}} - T_{\text{нач.}}) \cdot \sigma_0 / 100 = (0 - (-50)) \cdot (\pm 0,25) / 100 = \pm 0,125 \text{ °С,}$$

что меньше минимально допустимой величины основной абсолютной погрешности, поэтому значение  $\sigma_{\text{зад.}} = \pm 0,25$  % является неприемлемым.

При составлении заказа следует учесть, что величина диапазона измерения температуры может быть ограничена основной приведенной погрешностью измерения.

2.5. Определение допустимого значения основной абсолютной погрешности  $\Delta_{\text{рас.}}$  при заданном диапазоне измерения температуры.

#### Пример 5.

При заказе ТСПУ 031П/МП с диапазоном измерения от -50 до +50 °С или от 0 до +100 °С, минимально допустимым значением основной абсолютной погрешности для данных диапазонов температур является  $\Delta_{\text{зад.}} = \pm 0,25$  °С, т.к. ему соответствует основная приведенная погрешность:

$$\sigma_{\text{рас.}} = \Delta_{\text{зад.}} \cdot 100 / (T_{\text{кон.}} - T_{\text{нач.}}) = \pm 0,25 \cdot 100 / (-50 - (-50)) = \pm 25 / 100 = \pm 0,25 \%$$

(для диапазона -50 до +50 °С)  
или

$$\sigma_{\text{рас.}} = \Delta_{\text{зад.}} \cdot 100 / (T_{\text{кон.}} - T_{\text{нач.}}) = \pm 0,25 \cdot 100 / (0 - (-100)) = \pm 25 / 100 = \pm 0,25 \%$$

(для диапазона 0 до +100 °С)

Расчетное значение основной приведенной погрешности является допустимым, т.к. соответствуют минимально возможному значению  $\sigma_{\text{рас.}} = \sigma_{\text{зад.}} = \pm 0,25$  % (см. Таблицу 1).

Таким образом, заданное значение основной абсолютной погрешности для заданных диапазонов температур  $\Delta_{\text{зад.}} = \pm 0,25$  °С является приемлемым и минимально допустимым. Меньшая величина основной абсолютной погрешности при заказе  $\Delta_{\text{зад.}} = \pm 0,15$  °С будет соответствовать основной приведенной погрешности:

$$\sigma_{\text{рас.}} = \Delta_{\text{зад.}} \cdot 100 / (T_{\text{кон.}} - T_{\text{нач.}}) = \pm 0,15 \cdot 100 / (-50 - (-50)) = \pm 15 / 100 = \pm 0,15 \%$$

(для диапазона -50 до +50 °С)  
или

$$\sigma_{\text{рас}} = \Delta_{\text{зад}} \cdot 100 / (T_{\text{кон.}} - T_{\text{нач.}}) = \pm 0,15 \cdot 100 / (0 - (-100)) = \pm 15 / 100 = \pm 0,15 \% \text{ (для диапазона 0 до +100 } ^\circ\text{C)}$$

Это значение основной абсолютной погрешности для заданных диапазонов температур является неприемлемым, т.к. соответствующая ему относительная погрешность меньше минимально возможного значения  $\sigma_{\text{рас}} = \pm 0,15 \% < \sigma_{\text{мин}} = \pm 0,25 \%$ .

3. Неизменяемость в процессе эксплуатации диапазона измерений температуры для ТСПУ 031П означает, что в процессе эксплуатации сохраняются все настройки, выполненные на заводе-изготовителе или в аккредитованной испытательной лаборатории.

При эксплуатации, в случае необходимости, диапазон измерений температуры, установленный на заводе-изготовителе или в аккредитованной испытательной лаборатории, может быть изменен. При этом, если не проводится дополнительная настройка ТСПУ 031П/ИНД в аккредитованной испытательной лаборатории в новом диапазоне измерений температуры с указанными в таблице 1 требованиями, то основная погрешность ТСПУ 031П/ИНД определяется аналогично процедуре, указанной в п. 2 настоящих примечаний, но для значения  $\Delta_{\text{мин.}} = \pm 0,35 ^\circ\text{C}$  (а не  $\Delta_{\text{мин.}} = \pm 0,15 ^\circ\text{C}$ ).

4. Стандартными значениями основной приведенной погрешности при поставке с завода-изготовителя являются  $\sigma_0 = \pm 0,25\%; \pm 0,5\%$ .

5. Для указанных моделей ТСПУ 031П/ИНД приведены значения основной абсолютной погрешности  $\Delta_{\text{мин.}}$ ,  $^\circ\text{C}$ , в диапазоне измерений температуры от  $-50$  до  $+150 ^\circ\text{C}$  включительно.

При этом для этих же моделей ТСПУ 031П/ИНД в диапазонах измерений от  $-196 ^\circ\text{C}$  до  $-50 ^\circ\text{C}$  (значение  $-50 ^\circ\text{C}$  не включено в этот диапазон) и свыше  $+150 ^\circ\text{C}$  до  $+600 ^\circ\text{C}$  минимальная основная абсолютная погрешность  $\Delta_{\text{мин.}}$ ,  $^\circ\text{C}$ , составляет  $\pm 0,2 ^\circ\text{C}$ .

**Таблица 2 – Основная приведенная погрешность индикации ТСПУ 031П/ИНД в зависимости от основной приведенной погрешности**

Основная приведенная погрешность $\sigma_0$ , % (от интервала диапазона настройки температуры)	Основная приведенная погрешность индикации $\sigma_{\text{инд.}}$ , % (от интервала диапазона настройки температуры)
$\pm 0,25$	$\pm 0,3$
$\pm 0,4$	$\pm 0,5$
$\pm 0,5$	$\pm 0,6$
$\pm 0,6$	$\pm 0,7$
$\pm 1,0$	$\pm 1,1$
<b>Примечание:</b> типовые пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\sigma_0/\sigma_{\text{инд.}}$ – $\pm 0,25/0,3 \%$ ; $\pm 0,5/0,6 \%$	

**Таблица 3 – Основная абсолютная погрешность индикации  $\Delta 0_{инд.}$  в зависимости от основной абсолютной погрешности  $\Delta 0_{мин.}$ , °С, и интервалов диапазонов измерений**

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta 0_{мин.}$ , °С	Интервал диапазона настройки, °С (Ткон. – Тнач.)									
	до 60	от 60 до 80	от 80 до 120	от 120 до 160	от 160 до 200	от 200 до 240	от 240 до 280	от 280 до 320	от 320 до 360	от 360 до 400
	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности индикации $\Delta 0_{инд.}$ , °С									
±0,15	±0,2									
±0,2	±0,3	±0,3								
±0,3	±0,4	±0,4	±0,4							
±0,4	±0,5	±0,5	±0,5	±0,6						
±0,5	±0,6	±0,6	±0,6	±0,6	±0,7					
±0,6	±0,7	±0,7	±0,8	±0,8	±0,8	±0,8				
±0,7	±0,8	±0,8	±0,9	±0,9	±0,9	±1,0	±1,0			
±0,8	±0,9	±0,9	±1,0	±1,0	±1,0	±1,1	±1,1	±1,1		
±0,9	±1,0	±1,0	±1,1	±1,1	±1,1	±1,2	±1,2	±1,2	±1,2	
±1,0	±1,1	±1,1	±1,1	±1,2	±1,2	±1,3	±1,3	±1,3	±1,3	±1,4

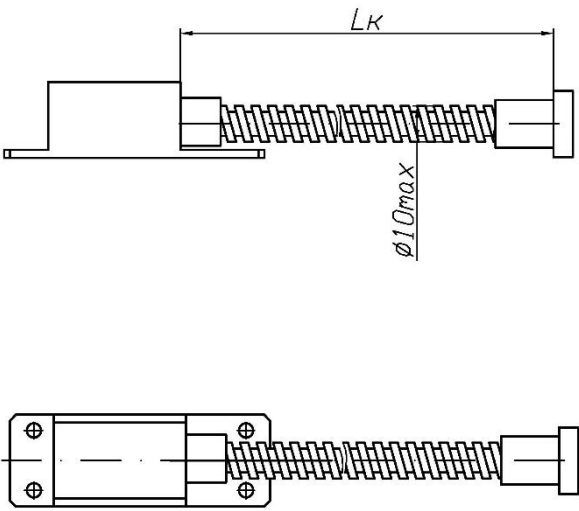
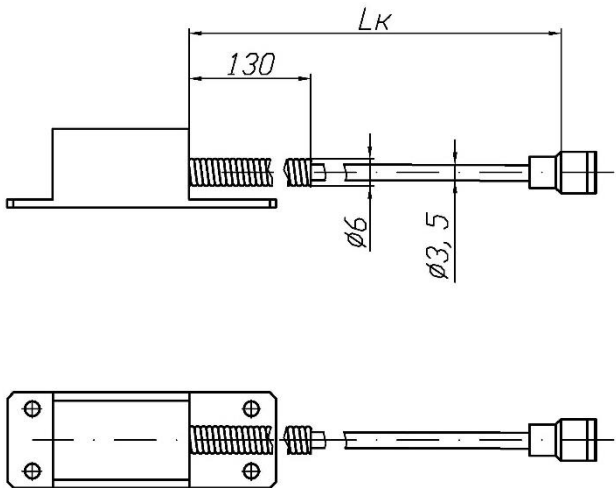
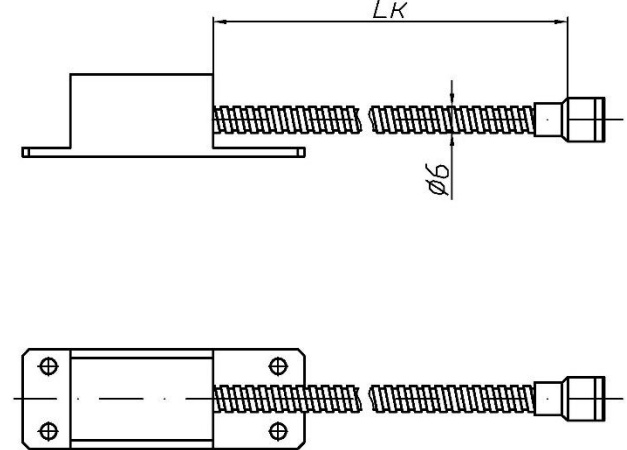
**Таблица 4 – Длина соединительного кабеля  $L_k$ . (стандартные значения)**

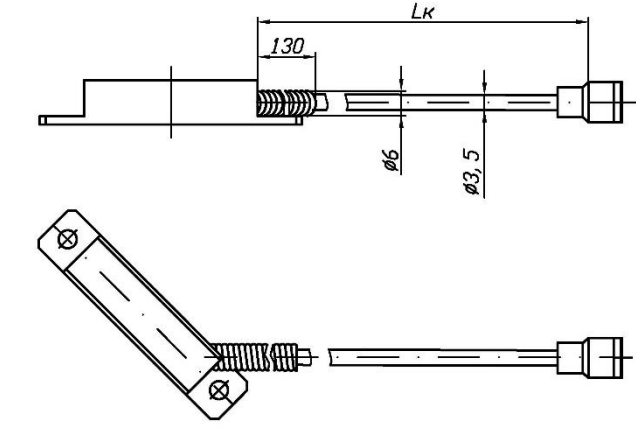
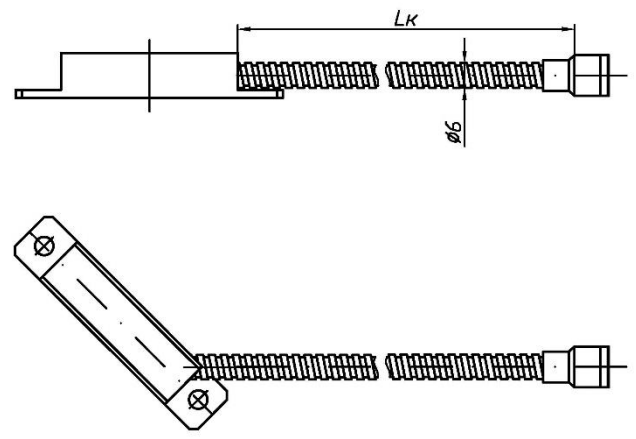
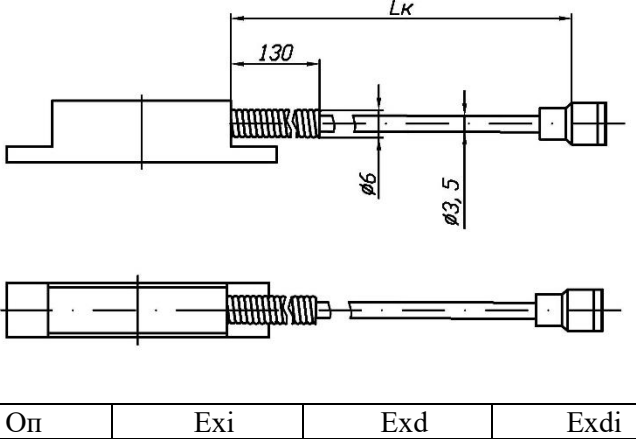
$L_k$ , мм	500	1000	1500	2000	3000	5000	6000	8000	10000	15000
------------	-----	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------

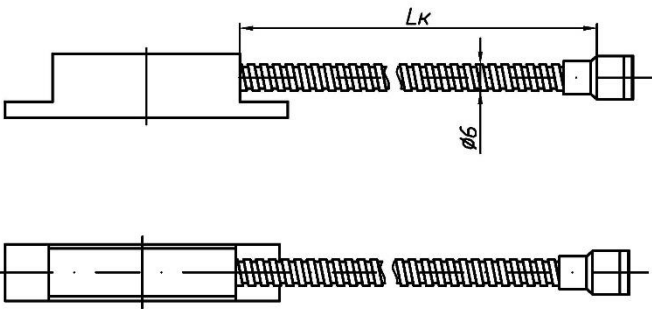
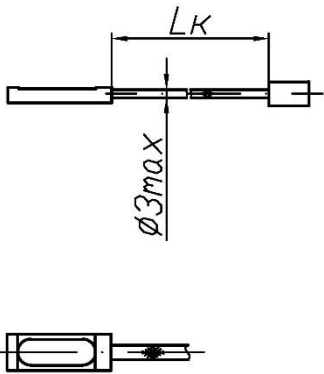
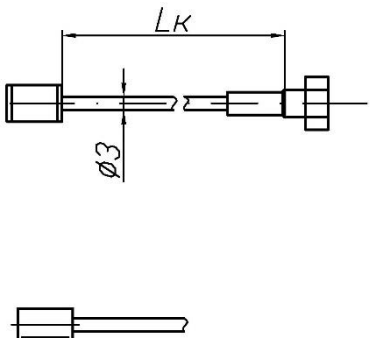
**Примечание:** По специальному заказу допускается изготовление ТСПУ 031П с другими длинами соединительного кабеля, но не более 20000 мм.

**Таблица 5 – Варианты исполнений защитных корпусов типов «К3М», «К4», «К5», «К5М», «К6», «К7» и соединительных кабелей**

Тип защитного корпуса	Исполнение защитного корпуса и соединительного кабеля	Описание								
«К3М»		<p>с соединительным кабелем на основе медных проводов в двойной фторопластовой изоляции с усиленным пружинным кабельным выводом (<i>базовый вариант</i>, в записи при заказе материал соединительного кабеля не указывается). Диаметры установочной поверхности Дтр., см. таблицу 6.</p>								
	<table border="1"> <tr> <td>Оп</td> <td>Exi</td> <td>Exd</td> <td>Exdi</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	Оп	Exi	Exd	Exdi	+	+	-	-	Длины соединительного кабеля $L_k$ , см. таблицу 4
	Оп	Exi	Exd	Exdi						
	+	+	-	-						
	<p>с соединительным кабелем на основе медных проводов в двойной фторопластовой изоляции в нержавеющей (<math>L_k/МН</math> – в записи при заказе) или оцинкованном (<math>L_k/МЦ</math> – в записи при заказе) металлорукаве. Диаметры установочной поверхности Дтр., см. таблицу 6.</p>									
<table border="1"> <tr> <td>Оп</td> <td>Exi</td> <td>Exd</td> <td>Exdi</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	Оп	Exi	Exd	Exdi	+	+	-	-	Длины соединительного кабеля $L_k$ , см. таблицу 4	
Оп	Exi	Exd	Exdi							
+	+	-	-							

«К4»		<p>с соединительным кабелем на основе медных проводов в двойной фторопластовой изоляции в металорукаве в полихлорвиниловой изоляции <b>МРПИ6 (Lк/MP</b> – в записи при заказе).</p> <p>Устанавливается только на плоскую поверхность.</p> <p>Длины соединительного кабеля Lк., см. таблицу 4</p>									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Оп</th> <th>Exi</th> <th>Exd</th> <th>Exdi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Оп	Exi	Exd	Exdi	+	+	-	-			
Оп	Exi	Exd	Exdi								
+	+	-	-								
«К4»		<p>с соединительным кабелем на основе медных проводов в двойной фторопластовой изоляции с усиленным пружинным кабельным выводом (<b>базовый вариант</b>, в записи при заказе материал соединительного кабеля не указывается).</p> <p>Устанавливается только на плоскую поверхность.</p> <p>Длины соединительного кабеля Lк., см. таблицу 4</p>									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Оп</th> <th>Exi</th> <th>Exd</th> <th>Exdi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Оп	Exi	Exd	Exdi	+	+	-	-			
Оп	Exi	Exd	Exdi								
+	+	-	-								
«К4»		<p>с соединительным кабелем на основе медных проводов в двойной фторопластовой изоляции в <b>нержавеющем (Lк/МН</b> – в записи при заказе) или <b>оцинкованном (Lк/МЦ</b> – в записи при заказе) <b>металорукаве</b>.</p> <p>Устанавливается только на плоскую поверхность.</p> <p>Длины соединительного кабеля Lк., см. таблицу 4</p>									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Оп</th> <th>Exi</th> <th>Exd</th> <th>Exdi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Оп	Exi	Exd	Exdi	+	+	-	-			
Оп	Exi	Exd	Exdi								
+	+	-	-								

«K5»		<p>с соединительным кабелем на основе медных проводов <b>в двойной фторопластовой изоляции</b> с усиленным пружинным кабельным выводом (<b>базовый вариант</b>, в записи при заказе материал соединительного кабеля не указывается). Устанавливается только на плоскую поверхность. Длины соединительного кабеля <math>L_k</math>, см. таблицу 4</p>																
«K5»		<p>с соединительным кабелем на основе медных проводов в двойной фторопластовой изоляции <b>нержавеющем</b> (<math>L_k/МН</math> – в записи при заказе) или <b>оцинкованном</b> (<math>L_k/МЦ</math> – в записи при заказе) <b>металлорукаве</b>. Устанавливается только на плоскую поверхность. Длины соединительного кабеля <math>L_k</math>, см. таблицу 4</p>																
«K5M»		<p>с соединительным кабелем на основе медных проводов <b>в двойной фторопластовой изоляции</b> с усиленным пружинным кабельным выводом (<b>базовый вариант</b>, в записи при заказе материал соединительного кабеля не указывается). Диаметры установочной поверхности <math>D_{тр.}</math>, см. таблицу 6. Длины соединительного кабеля <math>L_k</math>, см. таблицу 4</p>																
	<table border="1" data-bbox="256 1740 1019 1740"> <tr> <td>Оп</td> <td>Exi</td> <td>Exd</td> <td>Exdi</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	Оп	Exi	Exd	Exdi	+	+	-	-	<table border="1" data-bbox="1019 1740 1559 1740"> <tr> <td>Оп</td> <td>Exi</td> <td>Exd</td> <td>Exdi</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	Оп	Exi	Exd	Exdi	+	+	-	-
Оп	Exi	Exd	Exdi															
+	+	-	-															
Оп	Exi	Exd	Exdi															
+	+	-	-															
	<table border="1" data-bbox="256 1740 1019 1740"> <tr> <td>Оп</td> <td>Exi</td> <td>Exd</td> <td>Exdi</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	Оп	Exi	Exd	Exdi	+	+	-	-	<table border="1" data-bbox="1019 1740 1559 1740"> <tr> <td>Оп</td> <td>Exi</td> <td>Exd</td> <td>Exdi</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	Оп	Exi	Exd	Exdi	+	+	-	-
Оп	Exi	Exd	Exdi															
+	+	-	-															
Оп	Exi	Exd	Exdi															
+	+	-	-															

«К5М»		<p>с соединительным кабелем на основе медных проводов в двойной фторопластовой изоляции <b>нержавеющем (Lк/МН</b> – в записи при заказе) или <b>оцинкованном (Lк/МЦ</b> – в записи при заказе) <b>металлорукаве</b>. Диаметры установочной поверхности Дтр., см. таблицу 6. Длины соединительного кабеля Lк., см. таблицу 4</p>			
	Оп	Exi	Exd	Exdi	
	+	+	-	-	
«К6»		<p>с соединительным кабелем на основе медных проводов в двойной фторопластовой изоляции в <b>металлической оплетке (Lк/ОМ</b> – в записи при заказе). Диаметры установочной поверхности Дтр., см. таблицу 6. Длины соединительного кабеля Lк., см. таблицу 4</p>			
	Оп	Exi	Exd	Exdi	
	+	+	-	-	
«К7»		<p>с соединительным кабелем в стальной оболочке на основе кабеля <b>КНМСН (Lк/КН</b> – в записи при заказе). Диаметры установочной поверхности Дтр., см. таблицу 6. Длины соединительного кабеля Lк., см. таблицу 4</p>			
	Оп	Exi	Exd	Exdi	
	+	+	+	+	

**Таблица 6 – Тип защитных корпусов и диаметры установочной поверхности Дтр. (стандартные значения)**

Тип защитного корпуса	Диаметр установочной поверхности Дтр., мм
«К3М»	50, 60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600, 720, 820, 1020, 1220, 1420
«К4»	плоскость
«К5»	плоскость
«К5М»	20, 25, 30, 33, 40, 42, 48, 50, 60, 80, 100
«К6»	плоскость, 20, 25, 30
«К7»	плоскость, 12, 20, 25, 30, 33, 40, 42, 48, 50, 60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600, 720, 820, 1020, 1220, 1420

**Примечание:** по специальному заказу допускается изготовление ТСПУ 031П/ИНД с другими диаметрами установочной поверхности.

**Таблица 7 – Габаритно-установочные размеры защитных корпусов типов «К3М», «К4», «К5», «К5М», «К6», «К7»**

Тип	Конструкция	Описание
«К3М»		<p>Защитный корпус типа «К3М» выполнен из алюминиевого сплава.</p> <p>Предназначен для установки ТСПУ 031П либо на поверхность трубопроводов с наружным диаметром <math>D_{тр.}</math> <b>не менее 50 мм</b>, либо на плоские поверхности.</p> <p>Имеется модификация защитного корпуса типа «К3М», в которой для обеспечения возможности его быстрого съёма с места измерения и переноса его на другое место измерения, крепление защитного корпуса на поверхности осуществляется с помощью установленных на нём двух магнитов.</p> <p>Возможные варианты применения защитного корпуса типа «К3М» с различными типами соединительных кабелей, см. таблицу 5</p>
«К4»		<p>Защитный корпус типа «К4» выполнен цельноточеным из алюминиевого сплава.</p> <p>Предназначен для установки ТСПУ 031П на плоские поверхности.</p> <p>Возможные варианты применения защитного корпуса типа «К4» с различными типами соединительных кабелей, см. таблицу 5</p>
«К5»		<p>Защитный корпус типа «К5» выполнен цельноточеным из алюминиевого сплава.</p> <p>Предназначен для установки ТСПУ 031П на плоские поверхности.</p> <p>Возможные варианты применения защитного корпуса типа «К5» с различными типами соединительных кабелей, см. таблицу 5</p>
«К5М»		<p>Защитный корпус типа «К5М» выполнен из алюминиевого сплава.</p> <p>Предназначен для установки ТСПУ 031П либо на поверхность трубопроводов с наружным диаметром <math>D_{тр.}</math> <b>не менее 20 мм</b>.</p> <p>Возможные варианты применения защитного корпуса типа «К5М» с различными типами соединительных кабелей, см. таблицу 5</p>

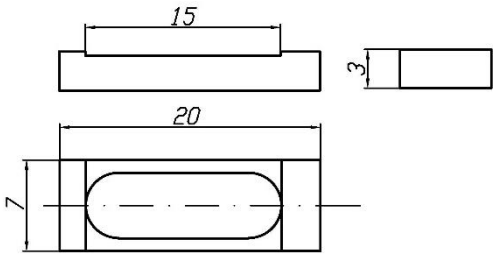
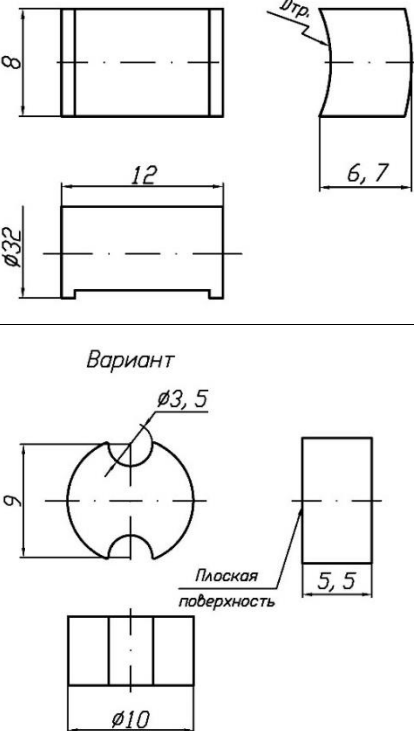
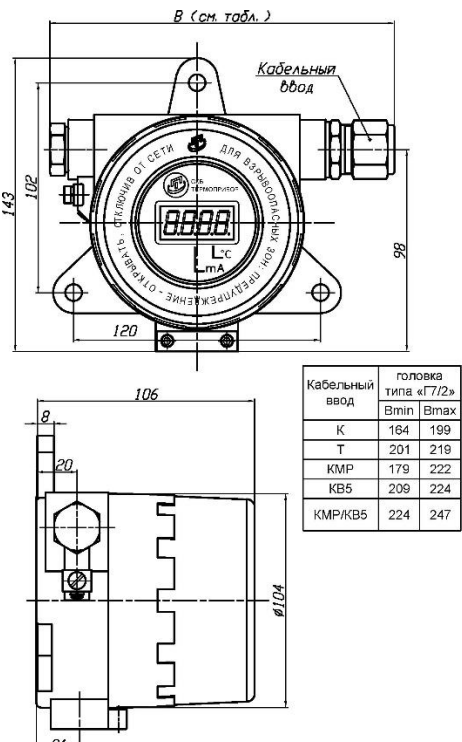
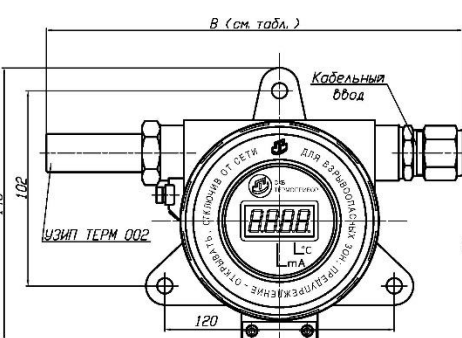
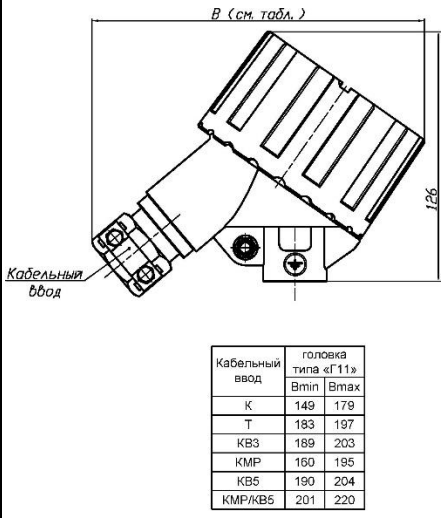
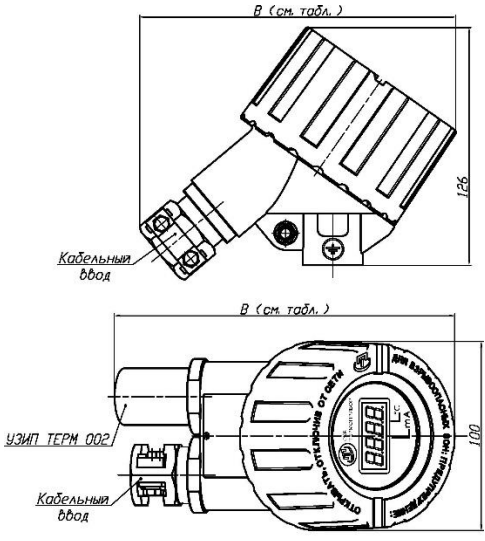
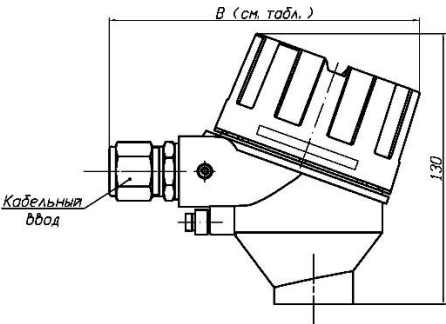
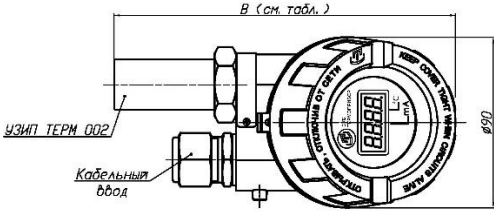
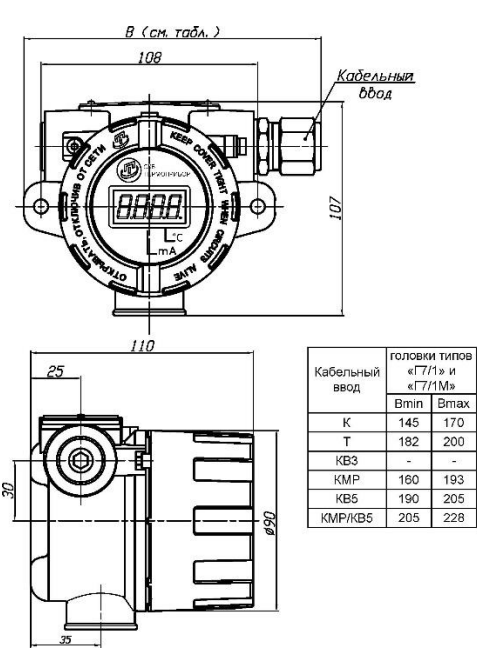
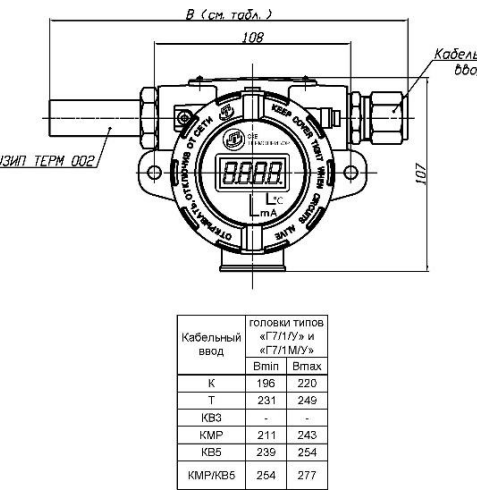
Тип	Конструкция	Описание
«К6»		<p>Защитный корпус типа «К6» выполнен цельноточеным из алюминиевого сплава. Предназначен для установки ТСПУ 031П на плоские поверхности малых размеров. Возможные варианты применения защитного корпуса типа «К6» с различными типами соединительных кабелей, см. таблицу 5</p>
«К7»		<p>Защитный корпус типа «К7» выполнен из алюминиевого сплава или нержавеющей стали. Предназначен для установки ТСПУ 031П либо на поверхность трубопроводов с наружным диаметром <math>D_{тр.}</math> <u>не менее 12 мм</u>, либо на плоские поверхности. Возможные варианты применения защитного корпуса типа «К7» с различными типами соединительных кабелей, см. таблицу 5</p>

Таблица 8 – Типы головок, их внешний вид, наличие УЗИП

Тип головки	Вид головки	Описание головки	Исполнения																							
			Op	Exi	Exd	Exdi																				
«Г7/2»	 <table border="1" data-bbox="526 649 686 817"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Кабельный ввод</th> <th colspan="2">головка типа «Г7/2»</th> </tr> <tr> <th>Вmin</th> <th>Вmax</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>К</td> <td>184</td> <td>199</td> </tr> <tr> <td>Т</td> <td>201</td> <td>218</td> </tr> <tr> <td>КМР</td> <td>179</td> <td>222</td> </tr> <tr> <td>КВ5</td> <td>209</td> <td>224</td> </tr> <tr> <td>КМР/КВ5</td> <td>224</td> <td>247</td> </tr> </tbody> </table>	Кабельный ввод	головка типа «Г7/2»		Вmin	Вmax	К	184	199	Т	201	218	КМР	179	222	КВ5	209	224	КМР/КВ5	224	247	<p>Материал головок – литьевой <i>алюминиевый сплав</i>.</p> <p>Степень защиты от воздействия пыли и воды — <i>IP66/IP67</i>.</p> <p>Имеет прозрачное окно для считывания информации</p>	+	+	+	+
Кабельный ввод	головка типа «Г7/2»																									
	Вmin	Вmax																								
К	184	199																								
Т	201	218																								
КМР	179	222																								
КВ5	209	224																								
КМР/КВ5	224	247																								
«Г7/2/У» (с УЗИП ТЕРМ 002)	 <table border="1" data-bbox="414 1478 574 1635"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Кабельный ввод</th> <th colspan="2">головка типа «Г7/2/У»</th> </tr> <tr> <th>Вmin</th> <th>Вmax</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>К</td> <td>215</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>Т</td> <td>252</td> <td>270</td> </tr> <tr> <td>КМР</td> <td>230</td> <td>263</td> </tr> <tr> <td>КВ5</td> <td>260</td> <td>275</td> </tr> <tr> <td>КМР/КВ5</td> <td>275</td> <td>298</td> </tr> </tbody> </table> <p>Остальные размеры, см. рисунок с головкой типа «Г7/2»</p>	Кабельный ввод	головка типа «Г7/2/У»		Вmin	Вmax	К	215	240	Т	252	270	КМР	230	263	КВ5	260	275	КМР/КВ5	275	298	<p>Материал головок – литьевой <i>алюминиевый сплав</i>.</p> <p>Степень защиты от воздействия пыли и воды – <i>IP66/IP67</i>.</p> <p>Имеет прозрачное окно для считывания информации</p>	+	+	+	+
Кабельный ввод	головка типа «Г7/2/У»																									
	Вmin	Вmax																								
К	215	240																								
Т	252	270																								
КМР	230	263																								
КВ5	260	275																								
КМР/КВ5	275	298																								

Тип головки	Вид головки	Описание головки	Исполнения																										
			Op	Exi	Exd	Exdi																							
«Г11»	 <table border="1" data-bbox="399 548 558 716"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Кабельный ввод</th> <th colspan="2">головка типа «Г11»</th> </tr> <tr> <th>Vmin</th> <th>Vmax</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>К</td> <td>149</td> <td>179</td> </tr> <tr> <td>Т</td> <td>183</td> <td>197</td> </tr> <tr> <td>КВ3</td> <td>189</td> <td>203</td> </tr> <tr> <td>КМР</td> <td>160</td> <td>195</td> </tr> <tr> <td>КВ5</td> <td>190</td> <td>204</td> </tr> <tr> <td>КМР/КВ5</td> <td>201</td> <td>220</td> </tr> </tbody> </table> <p>1. Остальные размеры, см. рисунок с головкой типа «Г11/У»  2. Применяются только в комплекте с кронштейнами:  - РГАЖ 8.090.017 (для крепления головки ТСПУ 031П/ИНД на стенку),  - РГАЖ 8.090.013 (для крепления головки ТСПУ 031П/ИНД на трубу)</p>	Кабельный ввод	головка типа «Г11»		Vmin	Vmax	К	149	179	Т	183	197	КВ3	189	203	КМР	160	195	КВ5	190	204	КМР/КВ5	201	220	<p>Материал головок – литейной <b>алюминиевый сплав</b>.</p> <p>Степень защиты от воздействия пыли и воды – <b>IP66/IP68</b>.</p> <p>Имеет прозрачное окно для считывания информации.</p> <p>Разработка СКБ «Термоприбор».  Патент РФ № 2496099</p>	+	+	+	+
Кабельный ввод	головка типа «Г11»																												
	Vmin	Vmax																											
К	149	179																											
Т	183	197																											
КВ3	189	203																											
КМР	160	195																											
КВ5	190	204																											
КМР/КВ5	201	220																											
«Г11/У» (с УЗИП ТЕРМ 002)	 <table border="1" data-bbox="454 1601 614 1780"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Кабельный ввод</th> <th colspan="2">головка типа «Г11/У»</th> </tr> <tr> <th>Vmin</th> <th>Vmax</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>К</td> <td>180</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>Т</td> <td>183</td> <td>197</td> </tr> <tr> <td>КВ3</td> <td>189</td> <td>203</td> </tr> <tr> <td>КМР</td> <td>191</td> <td>196</td> </tr> <tr> <td>КВ5</td> <td>190</td> <td>204</td> </tr> <tr> <td>КМР/КВ5</td> <td>201</td> <td>220</td> </tr> </tbody> </table> <p>Применяются только в комплекте с кронштейнами:  - РГАЖ 8.090.017 (для крепления головки ТСПУ 031П/ИНД на стенку),  - РГАЖ 8.090.013 (для крепления головки ТСПУ 031П/ИНД на трубу)</p>	Кабельный ввод	головка типа «Г11/У»		Vmin	Vmax	К	180	180	Т	183	197	КВ3	189	203	КМР	191	196	КВ5	190	204	КМР/КВ5	201	220	<p>Материал головок – литейной <b>алюминиевый сплав</b>.</p> <p>Степень защиты от воздействия пыли и воды – <b>IP66/IP68</b>.</p> <p>Имеет прозрачное окно для считывания информации.</p> <p>Разработка СКБ «Термоприбор».  Патент РФ № 2496099</p>	+	+	+	+
Кабельный ввод	головка типа «Г11/У»																												
	Vmin	Vmax																											
К	180	180																											
Т	183	197																											
КВ3	189	203																											
КМР	191	196																											
КВ5	190	204																											
КМР/КВ5	201	220																											

Тип головки	Вид головки	Описание головки	Исполнения																							
			Op	Exi	Exd	Exdi																				
«Г4»	 <table border="1" data-bbox="453 562 632 730"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Кабельный ввод</th> <th colspan="2">головки типов «Г4», «Г4М» и «Г4Н»</th> </tr> <tr> <th>Vmin</th> <th>Vmax</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>К</td> <td>146</td> <td>171</td> </tr> <tr> <td>Т</td> <td>183</td> <td>201</td> </tr> <tr> <td>КМР</td> <td>161</td> <td>194</td> </tr> <tr> <td>КВ5</td> <td>191</td> <td>206</td> </tr> <tr> <td>КМР/КВ5</td> <td>206</td> <td>229</td> </tr> </tbody> </table> <p>1. Остальные размеры, см. рисунок с головкой типа «Г11/У»  2. Применяются только в комплекте с кронштейнами:  - РГАЖ 8.090.017 (для крепления головки ТСПУ 031П/ИНД на стенку),  - РГАЖ 8.090.013 (для крепления головки ТСПУ 031П/ИНД на трубу)</p>	Кабельный ввод	головки типов «Г4», «Г4М» и «Г4Н»		Vmin	Vmax	К	146	171	Т	183	201	КМР	161	194	КВ5	191	206	КМР/КВ5	206	229	<p>Материал головок – литьевой <b>алюминиевый сплав</b>.</p> <p>Степень защиты от воздействия пыли и воды – <b>IP66/IP68</b>.</p> <p>Имеет прозрачное окно для считывания информации.</p> <p><b>Ограниченное применение</b>  (применяются только после согласования с СКБ «Термоприбор» и только для ТСПУ 031/МП/ИНД)</p>	+	+	+	+
Кабельный ввод	головки типов «Г4», «Г4М» и «Г4Н»																									
	Vmin	Vmax																								
К	146	171																								
Т	183	201																								
КМР	161	194																								
КВ5	191	206																								
КМР/КВ5	206	229																								
«Г4/У» (с УЗИП ТЕРМ 002)	 <table border="1" data-bbox="496 1296 655 1476"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Кабельный ввод</th> <th colspan="2">головки типов «Г4/У», «Г4М/У» и «Г4Н/У»</th> </tr> <tr> <th>Vmin</th> <th>Vmax</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>К</td> <td>180</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>Т</td> <td>183</td> <td>201</td> </tr> <tr> <td>КМР</td> <td>195</td> <td>203</td> </tr> <tr> <td>КВ5</td> <td>191</td> <td>206</td> </tr> <tr> <td>КМР/КВ5</td> <td>206</td> <td>229</td> </tr> </tbody> </table> <p>Применяются только в комплекте с кронштейнами:  - РГАЖ 8.090.017 (для крепления головки ТСПУ 031П/ИНД на стенку),  - РГАЖ 8.090.013 (для крепления головки ТСПУ 031П/ИНД на трубу)</p>	Кабельный ввод	головки типов «Г4/У», «Г4М/У» и «Г4Н/У»		Vmin	Vmax	К	180	180	Т	183	201	КМР	195	203	КВ5	191	206	КМР/КВ5	206	229	<p>Материал головок – литьевой <b>алюминиевый сплав</b>.</p> <p>Степень защиты от воздействия пыли и воды – <b>IP66/IP68</b>.</p> <p>Имеет прозрачное окно для считывания информации.</p> <p><b>Ограниченное применение</b>  (применяются только после согласования с СКБ «Термоприбор» и только для ТСПУ 031/МП/ИНД)</p>	+	+	+	+
Кабельный ввод	головки типов «Г4/У», «Г4М/У» и «Г4Н/У»																									
	Vmin	Vmax																								
К	180	180																								
Т	183	201																								
КМР	195	203																								
КВ5	191	206																								
КМР/КВ5	206	229																								

Тип головки	Вид головки	Описание головки	Исполнения																										
			Op	Exi	Exd	Exdi																							
«Г7/1»	 <table border="1" data-bbox="510 515 686 705"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Кабельный ввод</th> <th colspan="2">головки типов «Г7/1» и «Г7/1М»</th> </tr> <tr> <th>Vmin</th> <th>Vmax</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>К</td> <td>145</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>Т</td> <td>182</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>КВ3</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>КМР</td> <td>160</td> <td>193</td> </tr> <tr> <td>КВ5</td> <td>190</td> <td>205</td> </tr> <tr> <td>КМР/КВ5</td> <td>205</td> <td>228</td> </tr> </tbody> </table>	Кабельный ввод	головки типов «Г7/1» и «Г7/1М»		Vmin	Vmax	К	145	170	Т	182	200	КВ3	-	-	КМР	160	193	КВ5	190	205	КМР/КВ5	205	228	<p>Материал головок – литейной <b>алюминиевый сплав</b>.</p> <p>Степень защиты от воздействия пыли и воды – <b>IP66/IP68</b>.</p> <p>Имеет прозрачное окно для считывания информации.</p> <p><b>Ограниченное применение</b> (применяются только после согласования с СКБ «Термоприбор»)</p>	+	+	+	+
Кабельный ввод	головки типов «Г7/1» и «Г7/1М»																												
	Vmin	Vmax																											
К	145	170																											
Т	182	200																											
КВ3	-	-																											
КМР	160	193																											
КВ5	190	205																											
КМР/КВ5	205	228																											
«Г7/1/У» (с УЗИП ТЕРМ 002)	 <table border="1" data-bbox="383 1187 542 1355"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Кабельный ввод</th> <th colspan="2">головки типов «Г7/1/У» и «Г7/1М/У»</th> </tr> <tr> <th>Vmin</th> <th>Vmax</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>К</td> <td>196</td> <td>220</td> </tr> <tr> <td>Т</td> <td>231</td> <td>249</td> </tr> <tr> <td>КВ3</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>КМР</td> <td>211</td> <td>243</td> </tr> <tr> <td>КВ5</td> <td>239</td> <td>254</td> </tr> <tr> <td>КМР/КВ5</td> <td>254</td> <td>277</td> </tr> </tbody> </table> <p>Остальные размеры, см. рисунок с головкой типа «Г7/1»</p>	Кабельный ввод	головки типов «Г7/1/У» и «Г7/1М/У»		Vmin	Vmax	К	196	220	Т	231	249	КВ3	-	-	КМР	211	243	КВ5	239	254	КМР/КВ5	254	277	<p>Материал головок – литейной <b>алюминиевый сплав</b>.</p> <p>Степень защиты от воздействия пыли и воды – <b>IP66/IP68</b>.</p> <p>Имеет прозрачное окно для считывания информации.</p> <p><b>Ограниченное применение</b> (применяются только после согласования с СКБ «Термоприбор»)</p>	+	+	+	+
Кабельный ввод	головки типов «Г7/1/У» и «Г7/1М/У»																												
	Vmin	Vmax																											
К	196	220																											
Т	231	249																											
КВ3	-	-																											
КМР	211	243																											
КВ5	239	254																											
КМР/КВ5	254	277																											

**Примечание:** приведены степени защиты ТСПУ 031П/ИНД от воздействия пыли и воды (IP), обеспечиваемые применением указанных в таблице головок и кабельных вводов, указанных в таблицах 9.1-9.4.

Таблицы 9.1-9.4 – Конструкции и описание кабельных вводов

Таблица 9.1 – Кабельные вводы типа «К» (для небронированного кабеля)

Обозначение кабельного ввода в записи при заказе	Диаметр кабеля, мм	Присоединительная резьба	Изготовитель	Маркировка кабельного ввода	Код IP	Токр.ср., °С	Вид взрывозащиты
К(3-9)	3-9	M16x1,5	Элеко	ЕВU01SM	IP66, IP67, IP68	-60...+140	Exd, Exi, Exe, Exn
К(4-12)	4-12	M16x1,5	Элеко	ЕВU01MBNS	IP66, IP67, IP68	-60...+140	Exd, Exi, Exe, Exn
К(6-12)	6-12	M20x1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВ1МНК	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exdb, Exi, Exe, Exn
К(6-14)	6-14	M20x1,5	Эксэл	ВВКМ-20	IP66, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exn
К(6-18)	6-18	M25x1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВ2МНК/Р	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75...+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exn
К(6,1-11,7)	6,1-11,7	M20x1,5	АТЕХ	20сНК	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exn
К(6,5-13,9)	6,5-13,9	M20x1,5	АТЕХ	20НК	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exn
К(10-16)	10-16	M20x1,5	Элеко	ЕВU12MBNS	IP66, IP67, IP68	-60...+140	Exd, Exi, Exe, Exn
К(11,1-19,9)	11,1-19,9	M25x1,5	АТЕХ	25НК	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exi, Exe, Exn
К(12,6-18)	12,6-18	M25x1,5	Эксэл	ВВКМ-25	IP66, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exn

**Таблица 9.2 – Кабельные вводы типа «КВ5» (для бронированного кабеля с заземлением брони кабеля в кабельном вводе)**

Обозначение кабельного ввода в записи при заказе	Диаметр кабеля по броне D, мм	Диаметр кабеля под броней d, мм	Присоединительная резьба	Изготовитель	Маркировка кабельного ввода	Код IP	Токр.ср., °С	Вид взрывозащиты
КВ5 (D8-18/d5-14) с одним уплотнительным кольцом	8-18	5-14	M20x1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ1МГНК	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75...+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exn
КВ5 (D9-17/d6-12)	9-17	6-12	M20x1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВ1МНК	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75...+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exn
КВ5 (D9,5-15,9/ d 6,1-11,7)	9,5-15,9	6,1-11,7	M20x1,5	АТЕХ	20sAK	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exn
КВ5 (D9-25/d3-15)	9-25	3-15	M20x1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВ11МНК/P + доп. кольца А0197-11, А0197-16	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75...+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exn
КВ5 (D 12,5-20,9/ d6,5-13,9)	12,5-20,9	6,5-13,9	M20x1,5	АТЕХ	20AK	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exn
КВ5 (D15-25/d10-15)	15-25	10-15	M20x1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВ11МНК	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75...+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exn
КВ5 (D15-25/d12-18)	15-25	12-18	M25x1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВ2МНК	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75...+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exn
КВ5 (D15-25/d12-15)	15-25	12-15	M25x1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВ2МНК	IP66, IP67, IP68	-60...+130; -75...+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exn

**Таблица 9.3 – Кабельные вводы типа «КМР» (для небронированного кабеля в металлорукаве)**

Обозначение кабельного ввода в записи при заказе	Диаметр кабеля, мм	Присоединительная резьба	Изготовитель	Маркировка кабельного ввода	Код IP	Токр.ср., °С	Вид взрывозащиты
КМР15Р(6-12)	6-12	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВМ1М-15НК	IP66, IP67 (IP68 – по заказу)	-60...+130; -75...+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exn
КМР15Р(6-14)	6-14	М20х1,5	Эксэл	СВВКм-20	IP66, IP68	-60...+130	Exdb, Exi, Exe, Exn
КМР15Р (6,1-11,7)	6,1-11,7	М20х1,5	АТЕХ	20sCK045 05	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exn
КМР16Г (6,1-11,7)	6,1-11,7	М20х1,5	АТЕХ	20sCK060 05	IP66, IP67, IP68	-60...+130	Exd, Exi, Exe, Exn
КМР20Р(6-12)	6-12	М20х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВМ1МНК-20	IP66, IP67 (IP68 – по заказу)	-60...+130	Exdb, Exi, Exe, Exn
КМР20Р(12-18)	12-18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КНВТВ2МГНК	IP66, IP67 (IP68 – по заказу)	-60...+130; -75...+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exn
КМР20Р(4-18)	4-18	М25х1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2МГНК/Р	IP66, IP67 (IP68 – по заказу)	-60...+130; -75...+185 (по заказу)	Exdb, Exi, Exe, Exn

**Таблица 9.4 – Кабельные вводы типа «КМР/КВ5» (под ввод кабеля в броне и в металлорукаве, с заземлением брони кабеля в кабельном вводе)**

Обозначение кабельного ввода в записи при заказе	Диаметр кабеля по броне D, мм	Диаметр кабеля под броней d, мм	Присоединительная резьба	Изготовитель	Маркировка кабельного ввода	Обозначение адаптера для МР	Код IP	Токр.ср., °С	Вид взрывозащиты
КМР15Р/КВ5 (D8-18/d5-14)	8-18	5-14	M20x1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ1МГНК	РКн15	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, Exi, Exe, Exn
КМР15Р/КВ5 (D9-17/d6-12)	9-17	6-12	M20x1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВ1М2ГНК + переходник АВ-3GH-2GB-НК G3/4" наружн. на G1/2" внутр.	РКн15	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, Exi, Exe, Exn
КМР20Р/КВ5 (D9,5-15,9/d6,1-11,7)	9,5-15,9	6,1-11,7	M20x1,5	АТЭКС	20sАКР 3/4G 05	РКн20	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, Exi, Exe, Exn
КМР16Г/КВ5 (D8-18/d5-14) с одним уплотнительным кольцом	8-18	5-14	M20x1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ1МГНК +переходник с G1/2" внутр. на M20x1,5 внутр.	Герда-СГ-16-Н-М20x1,5	IP66, IP68	-60... +130; -75... +185	Exdb, Exi, Exe, Exn
КМР16Г/КВ5 (D9-17/d6-12)	9-17	6-12	M20x1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВ1М2МНК + переходник M25x1,5 наружн. на M20x1,5 внутр.	Герда-СГ-16-Н-М20x1,5	IP66, IP68	-60... +130; -75... +185	Exdb, Exi, Exe, Exn
КМР20Р/КВ5 (D8-18/d5-14) с одним уплотнительным кольцом	8-18	5-14	M20x1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ1М2ГНК	РКн20	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, Exi, Exe, Exn
КМР20Р/КВ5 (D9-17/d6-12)	9-17	6-12	M20x1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВ1М2ГНК	РКн20	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, Exi, Exe, Exn
КМР20Р/КВ5 (D12-23/d4-18) с одним уплотнительным кольцом	12-23	4-18	M25x1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2МГНК	РКн20	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, Exi, Exe, Exn
КМР20Р/КВ5 (D12-23/d9-18) с одним уплотнительным кольцом	12-23	9-18	M25x1,5	ГОРЭЛТЕХ	КОВТВЛ2МГНК/Р	РКн20	IP66, IP67, IP68	-60... +130	Exd, Exi, Exe, Exn

Примечание к таблицам 9.1-9.4: Допускается применение других, отличных от указанных в таблицах 9.1-9.4 кабельных вводов, поставляемых комплектно с ТСПУ 031П/ИНД, сертифицированных в установленном порядке и имеющих на дату выпуска ТСПУ 031П/ИНД действующие сертификаты соответствия ТР ТС 012/2011.

Таблица 10 – Кронштейны, их внешний вид

Обозначение	Вид кронштейна	Назначение
РГАЖ 8.090.017		Для крепления всех типов головок ТСПУ 031П/ИНД на стенку
РГАЖ 8.090.013		Для крепления всех типов головок ТСПУ 031П/ИНД на трубу



### 3. HART-преобразователь, 2 ЧЭ (1 – подключен к ИП, 2 – резервный):

Преобразователь температуры программируемый поверхностный индикаторный ТСПУ 031П/ИНД с интеллектуальным HART-измерительным преобразователем ИП 0304/М1-Н (ХТ-Э1), взрывозащищенный с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i», со светодиодным индикатором, со стандартной виброустойчивостью, с токовым выходным сигналом 4-20 мА, с рабочим диапазоном измерений температуры от минус 70 до плюс 500 °С и с диапазоном настройки от минус 50 до плюс 250 °С, с основной приведенной погрешностью ±0,5 %, с основной приведенной погрешностью индикации ±0,6 %, с двумя чувствительными элементами, один из которых подключен к ИП, второй – резервный, с соединительным кабелем длиной 3000 мм на основе кабеля КНМСН, для установки на наземную трубу с нестандартным  $\varnothing 25$  мм, с защитным корпусом типа «К7», с головкой типа «Г7/2/У» с встроенным УЗИП, с кабельным вводом типа «К» под небронированный кабель с внешним диаметром от 6 до 12 мм, с температуростойкой смазкой, с видом метрологической приёмки «Поверка», для работы в диапазоне температуры окружающей среды от минус 40 °С:

**ТСПУ 031П.Сп /ХТ-Э1/ Ехi/ ИНД-СДИр -4/20 -(-50/250) -0,5/ 0,6 -2 -3000 /КН -25 -Н -К7/ Г7/2/У**

1	1a	2	3	4	4a	5	6	7	7a	8	9	9a	10	11	12
<b>-К(6-12)</b>		<b>-Т</b>		<b>-П</b>		<b>(2ЧЭ)</b>									
12a	12б	13	13a	13б	14	15	16	17	18	19					

### 4. Микропроцессорный ИП, 1 ЧЭ:

Преобразователь температуры программируемый поверхностный индикаторный ТСПУ 031П/ИНД с микропроцессорным измерительным преобразователем (МП), взрывозащищенный с видом взрывозащиты взрывозащищенный с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки "d"», со светодиодным индикатором, со стандартной виброустойчивостью, с токовым выходным сигналом 4-20 мА, с рабочим диапазоном измерений температуры от минус 70 до плюс 500 °С и с диапазоном настройки от минус 50 до плюс 250 °С, с основной приведенной погрешностью ±0,5 %, с основной приведенной погрешностью индикации ±0,6 %, с 1-м ЧЭ, с соединительным кабелем длиной 5000 мм на основе кабеля КНМСН, для установки на наземную трубу с  $\varnothing 100$  мм, с защитным корпусом типа «К7», с головкой типа «Г11», без кабельного ввода с отверстием в патрубке головки под резьбу М20х1,5, с видом метрологической приёмки «Поверка», для работы при температуре окружающей среды от минус 65 °С, в комплекте с кронштейном РГАЖ 8.090.017 для установки головки:

**ТСПУ 031П /МП/ Ехd/ ИНД -4/20 -(-50/250) -0,5/ 0,6 -1 -5000/ КН -100 -Н -К7/ Г11 -О(М20х1,5)**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	9a	10	11	12	12a	12б
<b>-П</b>		<b>(-65 °С)</b>		<b>в комплекте с кронштейном РГАЖ 8.090.017</b>											
13	13a	13б	14	15	16	17				18					19