

# ТПУ 0304/М1-Н

## Термопреобразователи универсальные

- Выходной сигнал — 4...20 мА+HART
- Напряжение питания — =10...42 В
- Корпуса головок — АГ-10, АГ-07, АГ-14Exd — алюминиевый сплав, НГ-01, НГ-10, НГ-14Exd — нержавеющая сталь
- Возможность смены термозонда в корпусах АГ-10, НГ-01, НГ-10
- Типы кабельных вводов — сальник М16×1,5; сальник М20×1,5; вилка PLT-164; кабельный ввод VG9-MS68; кабельный ввод VG9-K68; вилка GSSNA; вилка GSP-311; кабельные вводы под металлорукав КВМ-15(16); кабельные вводы под пластиковую гофру КВП-15(16); кабельные вводы Exd — К-13; КБ-13; КБ-17; КТ-1/2; КТ-3/4; кабельные вводы под металлорукав КВМ-15(16)Вн
- Варианты исполнения: общепромышленное, атомное (повышенной надежности), Ex (0ExiaIICT6 X), Exd (1ExdIICT6 X), OM (общеморское), AExd
- Внесены в Госреестр средств измерений под №50519-12, ТУ 4227-062-13282997-04



### Сертификаты и разрешительные документы

- Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.32.002.A № 47317
- Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ06.В01051
- Ростехнадзор. Разрешение № РРС 00-36575 на применение приборов
- Российский Речной Регистр. Сертификат об одобрении типового изделия ТПУ 0304
- ВО «БЕЗОПАСНОСТЬ»: Разрешение на изготовление ТПУ 0304А/М1 для АЭС «Бушер»
- ОАО «Газпром». Заключение № 045-13 о соответствии средства измерений ТПУ 0304 и модификации
- Беларусь. Сертификат об утверждении типа средств измерений ТПУ 0304 № 8492
- Беларусь. Разрешение на право изготовления и применения в Республике Беларусь технических устройств на объектах, поднадзорных Госпромнадзору № 11-1-0194-2012
- Казахстан. Свидетельство об утверждении типа средств измерений № 9119
- Казахстан. Разрешение на применение технических устройств

### Назначение

Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304/М1-Н (далее — ТПУ) предназначены для измерения и непрерывного преобразования температуры, твердых, жидких, газообразных и сыпучих веществ в унифицированный выходной сигнал постоянного тока 4...20 мА и (или) в цифровой сигнал на базе HART-протокола.

Термопреобразователи могут быть использованы в теплоэнергетике, химической, металлургической и других отраслях промышленности.

### Краткое описание

- в состав термопреобразователя входят:
  - первичный преобразователь (термозонд) — термопреобразователь сопротивления (ТС) или преобразователь термоэлектрический (ТП);
  - измерительный преобразователь ИП 0304/М1-Н;
  - гальваническая развязка между входными и выходными цепями;
  - использование в составе изделия микропроцессорного преобразователя ИП 0304/М1-Н позволяет устанавливать по HART-протоколу любой диапазон измерения температуры в пределах диапазона измерения соответствующего термозонда. Связь с компьютером и конфигурирование прибора осуществляются с помощью программы «HARTconfig» производства НПП «ЭЛЕМЕР»;
- напряжение питания ТПУ в исполнении Ex с маркировкой взрывозащиты «0ExiaIICT6 X» — ≤24 В (от искробезопасных источников питания уровня «ia»);
- потребляемая мощность:
  - при напряжении питания =24 В — не более 0,6 Вт;
  - при напряжении питания =42 В — не более 0,8 Вт;
- время установления рабочего режима — предварительный прогрев — не более 15 мин;
- время, в течение которого выходной сигнал термопреобразователя входит в зону предела допускаемой основной погрешности — не более 30 сек;
- масса — 0,3...2,4 кг в зависимости от конструктивного исполнения;

## Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304/М1-Н

- межповерочный интервал для ТПУ 0304 в составе с ТС:
  - 4 года для  $t_{\max} \leq +350 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 2 года для  $+350 \text{ }^\circ\text{C} < t_{\max} \leq +600 \text{ }^\circ\text{C}$
- межповерочный интервал для ТПУ 0304 в составе с ТП:
  - 4 года для  $t_{\max} \leq +850 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 2 года для  $+850 \text{ }^\circ\text{C} < t_{\max} \leq +1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 6 месяцев для  $+1100 \text{ }^\circ\text{C} < t_{\max} \leq +1800 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- гарантийный срок эксплуатации для ТПУ 0304 в составе с ТС:
  - 2 года для  $t_{\max} \leq 350 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 1 год для  $350 \text{ }^\circ\text{C} < t_{\max} \leq 600 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- гарантийный срок эксплуатации для ТПУ 0304 в составе с ТП:
  - 2 года для  $t_{\max} \leq 600 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 1 год для  $600 \text{ }^\circ\text{C} < t_{\max} \leq 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - не более 1000 часов эксплуатации для  $t_{\max} > 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - не более 100 часов эксплуатации для  $t_{\max} > 1000 \text{ }^\circ\text{C}$  и внешним диаметром кабеля  $\leq 2 \text{ мм}$ ;
  - 1 год для ТП в чехлах Luxal или Lunit для  $t_{\max} \leq 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 6 месяцев для ТП в чехлах Luxal или Lunit для  $t_{\max} > 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 1 год для ТП в чехлах из композитных материалов  $\text{Si}_3\text{N}_4 + \text{SiC}$  или  $\text{Si}_3\text{N}_4 + \text{Al}_2\text{O}_3$  для  $t_{\max} \leq 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 6 месяцев в стационарном режиме или 20 погружений для ТП в чехлах из композитных материалов  $\text{Si}_3\text{N}_4 + \text{SiC}$  или  $\text{Si}_3\text{N}_4 + \text{Al}_2\text{O}_3$  для  $t_{\max} > 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### Климатическое исполнение

Таблица 1

Вид	Группа	ГОСТ	Диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации	Код при заказе
—	С2	Р 52931-2008	−40...+70 °С	t4070
			−55...+70 °С	t5570
			−25...+70 °С	t2570
ТЗ	—	15150-69	−10...+60 °С	t1060
			−25...+80 °С*	t2580
УХЛ.3.1	—	—	−25...+70 °С	t2570 ТЗ
			−25...+70 °С	t2570 УХЛ 3.1

\* — для ТПУ 0304Ex/М1-Н — −25...+70 °С

### Варианты исполнения

Таблица 2

Вариант исполнения	ТПУ 0304/М1-Н	ИП 0304/М1-Н
Общепромышленное	—	—
Атомное (повышенной надежности)	A	A
Взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь»	Ex (0ExialICT6 X)	Ex (0ExialICT6 X)
Взрывозащищенное «взрывонепроницаемая оболочка»	Exd (1ExdIICT6 X)	нет
Атомное (повышенной надежности), взрывозащищенное «взрывонепроницаемая оболочка»	AExd	нет
Морское и речное	OM	нет

### Модификации

Таблица 3

Тип	Код
ТПУ 0304	/М1-Н
ИП 0304	/М1-Н

### Электромагнитная совместимость (ЭМС)

III-A (группа исполнения III, критерий качества функционирования A — нормальное функционирование при воздействии помех).

### Метрологические характеристики

Таблица 4. Для длин монтажной части  $\geq 320 \text{ мм}$  и без возможности перенастройки рабочих диапазонов

Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %, (класс точности) для индекса заказа		Тип первичного преобразователя
	А	Б	
−50...+200 °С	$\pm 0,15 (0,15)$	$\pm 0,25 (0,25)$	100М
−50...+500 °С	$\pm 0,15 (0,15)$	$\pm 0,25 (0,25)$	100П*
−50...+600 °С	$\pm 0,15 (0,15)$	$\pm 0,25 (0,25)$	Pt100
−50...+750 °С	$\pm 0,2 (0,2)$	$\pm 0,4 (0,4)$	ТЖК(J)
−50...+600 °С	$\pm 0,2 (0,2)$	$\pm 0,4 (0,4)$	ТХК(L)
−50...+1300 °С	$\pm 0,15 (0,15)$	$\pm 0,5 (0,5) [\pm 0,3 (0,3)]^{**}$	ТХА(K)
0...+1700 °С	$\pm 0,2 (0,2)$	$\pm 0,4 (0,4)$	ТПП(S)
+300...+1800 °С	$\pm 0,25 (0,25)$	$\pm 0,5 (0,5)$	ТПР(B)
−50...+1300 °С	$\pm 0,15 (0,15)$	$\pm 0,3 (0,3)$	ТНН(N)

\* — только для ТПУ 0304 А/М1-Н;

\*\* — по отдельному заказу.

## Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304/М1-Н

Таблица 5. Для различных длин монтажной части и с возможностью перенастройки рабочих диапазонов для индекса заказа «А»

Диапазон измерений, °С	Длина монтажной части, мм								Тип первичного преобразователя
	60	80	100	120	160	200	250	320 и более	
Значения нормирующего коэффициента К, °С									
-50...+100	—	0,6	0,4	0,3	0,25	0,25	0,25	0,25	100М
-50...+200	—	1,0	0,6	0,4	0,3	0,25	0,25	0,25	
-50...+100	—	0,5	0,4	0,25	0,2	0,2	0,2	0,2	
-50...+200	—	0,8	0,6	0,4	0,25	0,2	0,2	0,2	100П*
-50...+350	—	—	0,8	0,6	0,4	0,3	0,3	0,3	
-50...+500	—	—	—	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	
-50...+100	0,6	0,4	0,25	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
-50...+200	—	0,6	0,3	0,25	0,2	0,2	0,2	0,2	Pt100
-50...+350	—	—	0,8	0,6	0,4	0,3	0,3	0,3	
-50...+600	—	—	—	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	
-50...+600	—	—	—	1,4	1,0	0,8	0,8	0,8	ТЖК (J)
-50...+750	—	—	—	—	—	—	1,3	1,1	
-50...+600	—	—	—	1,4	1,2	1,0	1,0	1,0	ТХК (L)
-50...+600	—	—	—	1,5	1,2	1,0	1,0	1,0	ТХА (K)
-50...+1300	—	—	—	—	—	—	2,2	1,5	
0...+1700	—	—	—	—	—	—	3,0	2,5	ТПП (S)
+300...+1800	—	—	—	—	—	—	3,5	3,0	ТПР (B)
-50...+1300	—	—	—	—	—	—	2,2	1,5	ТНН (N)

Таблица 6. Для различных длин монтажной части и с возможностью перенастройки рабочих диапазонов для индекса заказа «Б»

Диапазон измерений, °С	Длина монтажной части, мм								Тип первичного преобразователя
	60	80	100	120	160	200	250	320 и более	
Значения нормирующего коэффициента К, °С									
-50...+100	—	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	100М
-50...+200	—	2,0	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	
-50...+100	—	1,0	0,8	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	
-50...+200	—	1,6	1,2	0,8	0,5	0,4	0,4	0,4	100П*
-50...+350	—	—	1,4	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	
-50...+500	—	—	—	1,5	1,2	1,0	1,0	1,0	
-50...+100	1,2	0,8	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
-50...+200	—	1,2	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	Pt100
-50...+350	—	—	1,4	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	
-50...+600	—	—	—	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	
-50...+600	—	—	—	2,8	2,5	2,2	2,2	2,2	ТЖК (J)
-50...+750	—	—	—	—	—	—	3,5	3,0	
-50...+600	—	—	—	2,8	2,5	2,2	2,2	2,2	ТХК (L)
-50...+600	—	—	—	2,8	2,5	2,2	2,2	2,2	ТХА (K)
-50...+1300	—	—	—	—	—	—	4,0	3,5	
0...+1700	—	—	—	—	—	—	6,5	6,0	ТПП (S)
+300...+1800	—	—	—	—	—	—	7,5	6,5	ТПР (B)
-50...+1300	—	—	—	—	—	—	4,3	3,3	ТНН (N)

\* — только для ТПУ 0304 А/М1-Н.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности с учетом перенастройки рабочих диапазонов измерений и различных длин монтажной части ПП вычисляют по формуле

$$Y = (K / (T_B - T_H)) \times 100 + 0,075$$

где Y — пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %; K — нормирующий коэффициент, значения которого приведены в таблице 5, 6, °С; T<sub>H</sub>, T<sub>B</sub> — нижний и верхний пределы измерений температуры, °С.

Предел допускаемой дополнительной погрешности термопреобразователей, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Предел допускаемой дополнительной погрешности термопреобразователей, вызванной воздействием повышенной влажности до 95% при 35 °С, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Предел допускаемой дополнительной погрешности термопреобразователей, вызванной воздействием постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты напряженностью до 300 А/м, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Предел допускаемой дополнительной погрешности термопреобразователей во время воздействия вибрации не превышает предела допускаемой основной погрешности.

## Тип корпуса и кабельный ввод

Таблица 7

Обозначение корпуса	Код исполнения корпуса	Сальник М16×1,5	Сальник М20×1,5	VG9-MS68 (металл)	VG M20-MS68 (металл)	VG M20-K68 (пластик)	Вилка PLT-164-R	Кабельные вводы Exd	Вилка GSP 311	Вилка GSSNA	Сальник G½"	Коды вариантов кабельного ввода и степень защиты IP											
												АГ-10	А10	—	С (IP65)	—	PGM (IP65)	PGK (IP65)	PLT (IP54)	—	—	—	—
НГ-10	Н10	—	С (IP65)	—	PGM (IP65)	PGK (IP65)	PLT (IP54)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ПГ-10	П10	—	С (IP65)	—	PGM (IP65)	PGK (IP65)	PLT (IP54)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
АГ-14Exd	А14Exd	—	—	—	—	—	—	К-13, КБ-13(17), КТ-1/2(3/4) КВМ-15(16)Вн	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
НГ-14Exd	Н14Exd	—	—	—	—	—	—	К-13, КБ-13(17), КТ-1/2(3/4) КВМ-15(16)Вн	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
НГ-01	Н1	С (IP65)	—	PGM (IP65)	—	—	PLT (IP54)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
МГ	МГ	—	—	—	—	—	—	—	—	GSP (IP65)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
АГ-07	А7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GSS (IP54)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Таблица 7-1. Кабельные вводы под металлорукав и пластиковую гофру

Обозначение корпуса	Код исполнения корпуса	КВМ-15(16)	КВП-15(16)	Кабельные вводы Exd	Коды вариантов кабельного ввода и степень защиты IP																		
					АГ-10	А10	КВМ-15(16) (IP65)	КВП-15(16) (IP65)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
НГ-10	Н10	КВМ-15(16) (IP65)	КВП-15(16) (IP65)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
АГ-14Exd	А14Exd	—	—	КВМ-15(16)Вн (IP65)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
НГ-14Exd	Н14Exd	—	—	КВМ-15(16)Вн (IP65)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

## Конструктивные исполнения клеммных головок, кабельных вводов и первичных преобразователей в конце последней главы ТПУ 0304 (смотри стр. 362)

### Преобразователи измерительные ИП 0304/М1-Н

#### Назначение

Измерительные (нормирующие) преобразователи (далее ИП) предназначены для преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) и преобразователей термоэлектрических (ТП) в унифицированный сигнал постоянного тока 4...20 мА и / или цифровой сигнал на базе HART-протокола; входят в состав универсальных термопреобразователей ТПУ 0304/М1-Н.

По типу обработки сигналов относятся к микропроцессорному изделию. Применяются в различных технологических процессах в промышленности и энергетике.

#### Внешний вид ИП



1. винтовые клеммы для подключения источника питания
2. отверстия для крепления ИП к корпусу термопреобразователя
3. винтовые клеммы для подключения ПП

#### Краткое описание

Просмотр и редактирование значений конфигурационных параметров ТПУ 0304/М1-Н осуществляется с помощью программы «HARTconfig», работающей по HART-протоколу.

Термопреобразователи с HART-протоколом могут передавать информацию об измеряемой величине в цифровом виде вместе с сигналом постоянного тока 4...20 мА. Термопреобразователи поддерживают работу по HART-протоколу в режиме «точка-точка» или в «многоточечном» режиме.

В термопреобразователях применен HART-протокол, полностью соответствующий спецификации HART-протокола версии 7. Сигнал может приниматься и обрабатываться любым устройством, поддерживающим данный протокол, в том числе, ручным портативным HART-коммуникатором или персональным компьютером (ПК) через стандартный последовательный

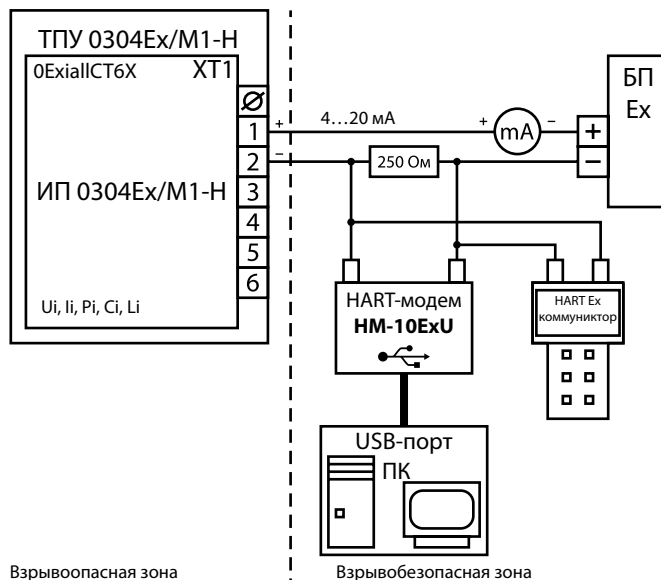
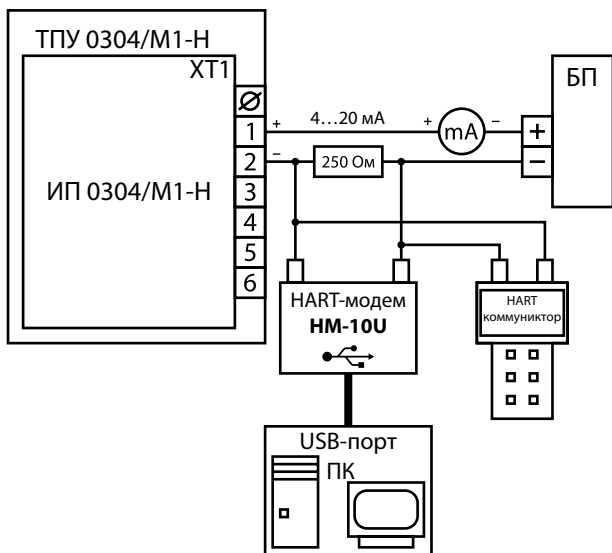
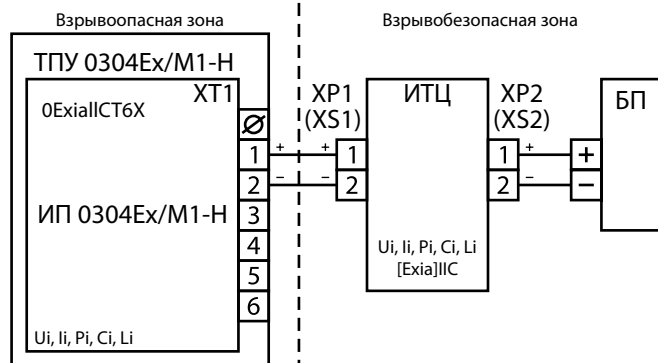
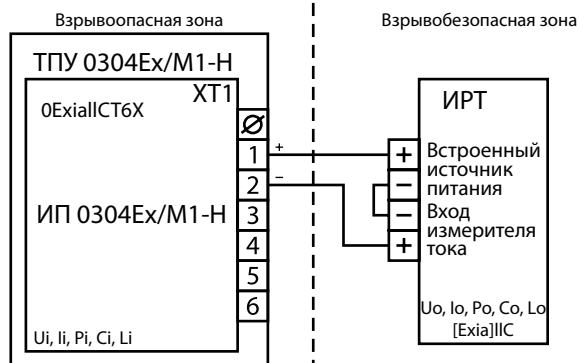
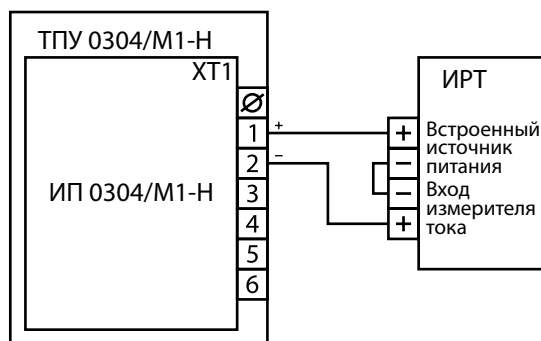
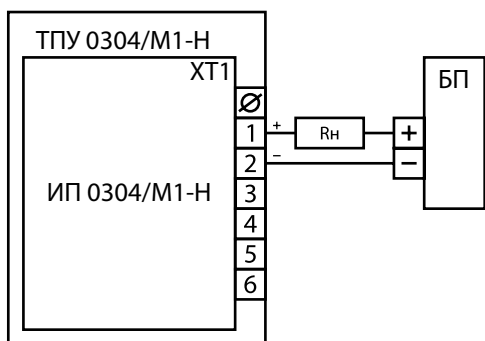
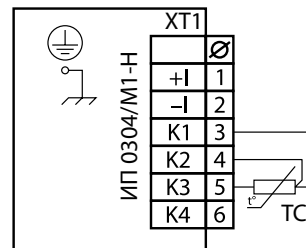
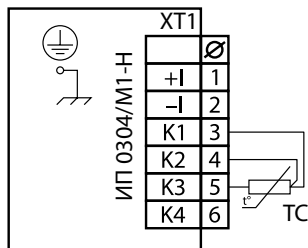
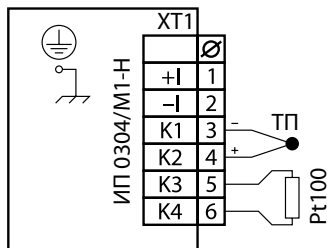
## Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304/М1-Н

порт и дополнительный HART-модем. HART-протокол допускает одновременное наличие в системе двух управляющих устройств: системы управления (ПК с HART-модемом) и ручного HART-коммуникатора. Эти два устройства имеют разные адреса и осуществляют обмен в режиме разделения времени канала связи, так что термопреобразователь может принимать и выполнять команды каждого из них.

Для конфигурации термопреобразователей может использоваться программа «HARTconfig», которая работает под ОС Windows7/Vista/XP.

Для работы программы с преобразователем необходим модем, подключаемый к последовательному COM-порту или USB-порту ПК (для этих целей можно использовать HART-модемы НМ-10/В или НМ-10/У, выпускаемые НПП «ЭЛЕМЕР», или любой модем других производителей).

### Схемы электрические соединений ТПУ 0304/М1-Н



## Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304/М1-Н

### Пример заказа

При заказе ТПУ 0304/М1-Н заполняют часть 1 и часть 2 (позиции от 1 до 6) формы заказа.

При заказе термозонда (первичного преобразователя) заполняют часть 2 формы заказа.

#### Часть 1. ТПУ 0304/М1-Н

ТПУ 0304	A	/М1-Н	4	Н10 + PGM	t1070	(-50...150) °С	A	ПО+(НМ-10/У)	360П	ГП	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1. Тип прибора
2. Вид исполнения (таблица 2)
3. Код модификации (таблица 3)
4. Класс безопасности для приборов с кодом при заказе А:
  - 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ (с приемкой уполномоченной организацией ОАО «Концерн Росэнергоатом»)
  - 4 (без приемки)
5. Тип корпуса + кабельный ввод (таблица 7, 7-1)
6. Код климатического исполнения (таблица 1)
7. Диапазон измерений температуры (таблицы 4...6)
8. Индекс заказа для класса точности (таблицы 4...6)
9. Наличие программного обеспечения + HART-модема (индекс заказа: ПО+(НМ-10/У), ПО+(НМ-10/В) или ПО+(НМ-10Ех/В) — опция)
10. Дополнительные стендовые испытания в течение 360 ч (индекс заказа — 360П — опция)
11. Госповерка (индекс заказа ГП)
12. Обозначение технических условий ТУ 4227-062-13282997-04

#### Часть 2. Термозонд

ТС-1088/1 БГ	100М	(-50...150) °С	120	10	10	В	ГП	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТП-2088/1 БГ	ТХА (К)	(0...600) °С	320	10	10	2	ГП	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1. Тип первичного преобразователя (конструктивное исполнение\*, см. таблицы конструктивных исполнений)
2. Тип (НСХ) первичного преобразователя (таблицы 4...6)
3. Диапазон измерений температуры (таблицы 4...6)
4. Длина монтажной части, L, мм
5. Диаметр монтажной части, d, мм (для некоторых ТС и ТП указывается два диаметра — основной и утонения, пример: 10-6)
6. Диаметр наружной части, D, мм (указывается при необходимости)
7. Класс допуска для термопреобразователей сопротивления ТС — по ГОСТ 6651-2009, преобразователей термоэлектрических ТП — по ГОСТ 6616-94
8. Госповерка (индекс заказа ГП) (по заказу)
9. Обозначение технических условий ТУ 4211-013-13282997-2010

\* — возможно исполнение по эскизам заказчика (индекс заказа ЭС — опция). При этом должен быть приложен эскиз и заполнены позиции 2, 3, 4, 5 и 6.



# ТПУ 0304/М2-Н

## Термопреобразователи универсальные

- Выходной сигнал — 4...20 мА+HART
- Напряжение питания — =10...42 В
- Корпуса головок — АГ-07, АГ-02, АГ-02Ехd — алюминиевый сплав
- Возможность смены термозонда в корпусе АГ-02
- Типы кабельных вводов — сальник М20×1,5; вилка РЛТ-164; кабельный ввод VГ9-MS68; кабельный ввод VГ9-K68; вилка 2РМГ22; вилка GSSNA; вилка GSP-311; кабельные вводы под металлорукав KBM-15(16); кабельные вводы под пластиковую гофру KBП-15(16); кабельные вводы Ехd — К-13; КБ-13; КБ-17; КТ-1/2; КТ-3/4; кабельные вводы под металлорукав KBM-15(16)Вн
- Варианты исполнения: общепромышленное, атомное (повышенной надежности), Ех (0ЕхIаIICT6 X), Ехd (1ЕхdIICT6 X), ОМ (общеморское), АЕхd
- Внесены в Госреестр средств измерений под №50519-12, ТУ 4227-062-13282997-04



### Сертификаты и разрешительные документы

- Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.32.002.A № 47317
- Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ06.В01051
- Ростехнадзор. Разрешение № РРС 00-36575 на применение приборов
- Российский Речной Регистр. Сертификат об одобрении типового изделия ТПУ 0304
- ВО «БЕЗОПАСНОСТЬ»: Разрешение на изготовление ТПУ 0304А/М1 для АЭС «Бушер»
- ОАО «Газпром». Заключение № 045-13 о соответствии средства измерений ТПУ 0304 и модификации
- Беларусь. Сертификат об утверждении типа средств измерений ТПУ 0304 № 8492
- Беларусь. Разрешение на право изготовления и применения в Республике Беларусь технических устройств на объектах, поднадзорных Госпромнадзору № 11-1-0194-2012
- Казахстан. Свидетельство об утверждении типа средств измерений № 9119
- Казахстан. Разрешение на применение технических устройств

### Назначение

Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304/М2-Н (далее — ТПУ) предназначены для измерения и непрерывного преобразования температуры, твердых, жидких, газообразных и сыпучих веществ в унифицированный выходной сигнал постоянного тока 4...20 мА и (или) в цифровой сигнал на базе HART-протокола.

Термопреобразователи могут быть использованы в теплоэнергетике, химической, металлургической и других отраслях промышленности.

### Краткое описание

- в состав термопреобразователя входят:
  - первичный преобразователь (термозонд) — термопреобразователь сопротивления (ТС) или преобразователь термоэлектрический (ТП);
  - измерительный преобразователь ИП 0304/М2-Н;
  - гальваническая развязка между входными и выходными цепями;
  - использование в составе изделия микропроцессорного преобразователя ИП 0304/М2-Н позволяет устанавливать по HART-протоколу любой диапазон измерения температуры в пределах диапазона измерения соответствующего термозонда. Связь с компьютером и конфигурирование прибора осуществляются с помощью программы «HARTconfig» производства НПП «ЭЛЕМЕР»;
- ТПУ 0304/М2-Н выпускается с индикацией текущих значений измеряемых величин, с жидкокристаллической (ЖК) или светодиодной (СД) индикацией;
- напряжение питания ТПУ в исполнении Ех с маркировкой взрывозащиты «0ЕхIаIICT6 X» — ≤24 В (от искробезопасных источников питания уровня «ia»);
- потребляемая мощность:
  - при напряжении питания =24 В — не более 0,6 Вт;
  - при напряжении питания =36 В — не более 1,0 Вт;
- время установления рабочего режима — предварительный прогрев — не более 15 мин;

## Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304/М2-Н

- время, в течение которого выходной сигнал термопреобразователя входит в зону предела допускаемой основной погрешности — не более 30 сек;
- масса — 0,3...2,4 кг в зависимости от конструктивного исполнения;
- межповерочный интервал для ТПУ 0304 в составе с ТС:
  - 4 года для  $t_{\max} \leq +350 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 2 года для  $+350 \text{ }^\circ\text{C} < t_{\max} \leq +600 \text{ }^\circ\text{C}$
- межповерочный интервал для ТПУ 0304 в составе с ТП:
  - 4 года для  $t_{\max} \leq +850 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 2 года для  $+850 \text{ }^\circ\text{C} < t_{\max} \leq +1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 6 месяцев для  $+1100 \text{ }^\circ\text{C} < t_{\max} \leq +1800 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- гарантийный срок эксплуатации для ТПУ 0304 в составе с ТС:
  - 2 года для  $t_{\max} \leq 350 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 1 год для  $350 \text{ }^\circ\text{C} < t_{\max} \leq 600 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- гарантийный срок эксплуатации для ТПУ 0304 в составе с ТП:
  - 2 года для  $t_{\max} \leq 600 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 1 год для  $600 \text{ }^\circ\text{C} < t_{\max} \leq 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - не более 1000 часов эксплуатации для  $t_{\max} > 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - не более 100 часов эксплуатации для  $t_{\max} > 1000 \text{ }^\circ\text{C}$  и внешним диаметром кабеля  $\leq 2 \text{ мм}$ ;
  - 1 год для ТП в чехлах Luxal или Lunit для  $t_{\max} \leq 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 6 месяцев для ТП в чехлах Luxal или Lunit для  $t_{\max} > 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 1 год для ТП в чехлах из композитных материалов  $\text{Si}_3\text{N}_4 + \text{SiC}$  или  $\text{Si}_3\text{N}_4 + \text{Al}_2\text{O}_3$  для  $t_{\max} \leq 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 6 месяцев в стационарном режиме или 20 погружений для ТП в чехлах из композитных материалов  $\text{Si}_3\text{N}_4 + \text{SiC}$  или  $\text{Si}_3\text{N}_4 + \text{Al}_2\text{O}_3$  для  $t_{\max} > 1000 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### Климатическое исполнение

Таблица 1

Вид	Группа	ГОСТ	Диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации	Код при заказе
—	С2	Р 52931-2008	-40...+70 °С	t4070
			-55...+70 °С	t5570
	С3		-25...+70 °С	t2570С3
			-10...+60 °С	t1060
ТЗ	—	15150-69	-25...+80 °С*	t2580
			-25...+70 °С	t2570 ТЗ
УХЛ.3.1	—	—	-25...+70 °С	t2570 УХЛ 3.1

\* — для ТПУ 0304Ex/М2-Н — -25...+70 °С

### Варианты исполнения

Таблица 2

Вариант исполнения	ТПУ 0304/М2-Н	ИП 0304/М2-Н
Общепромышленное	—	—
Атомное (повышенной надежности)	А	А
Взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь»	Ex (0ExiaIICT6 X)	Ex (0ExiaIICT6 X)
Взрывозащищенное «взрывонепроницаемая оболочка»	Exd (1ExdIICT6 X)	нет
Атомное (повышенной надежности), взрывозащищенное «взрывонепроницаемая оболочка»	AExd	нет
Морское и речное	OM	нет

### Модификации

Таблица 3

Тип	Код
ТПУ 0304	/М2-Н
ИП 0304	/М2-Н

### Электромагнитная совместимость (ЭМС)

III-A (группа исполнения III, критерий качества функционирования А — нормальное функционирование при воздействии помех).



**Метрологические характеристики**

Таблица 4. Для длин монтажной части  $\geq 320$  мм и без возможности перенастройки рабочих диапазонов

Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %, (класс точности) для индекса заказа		Тип первичного преобразователя
	А	Б	
-50...+200 °С	±0,15 (0,15)	±0,25 (0,25)	100М
-50...+500 °С	±0,15 (0,15)	±0,25 (0,25)	100П*
-50...+600 °С	±0,15 (0,15)	±0,25 (0,25)	Pt100
-50...+750 °С	±0,2 (0,2)	±0,4 (0,4)	ТЖК(Ј)
-50...+600 °С	±0,2 (0,2)	±0,4 (0,4)	ТХК(L)
-50...+1300 °С	±0,15 (0,15)	±0,5 (0,5) [±0,3 (0,3)]**	ТХА(К)
0...+1700 °С	±0,2 (0,2)	±0,4 (0,4)	ТПП(S)
+300...+1800 °С	±0,25 (0,25)	±0,5 (0,5)	ТПР(В)
-50...+1300 °С	±0,15 (0,15)	±0,3 (0,3)	ТНН(N)

\* — только для ТПУ 0304 А/М2-Н;

\*\* — по отдельному заказу.

Таблица 5. Для различных длин монтажной части и с возможностью перенастройки рабочих диапазонов для индекса заказа «А»

Диапазон измерений, °С	Длина монтажной части, мм								Тип первичного преобразователя
	60	80	100	120	160	200	250	320 и более	
Значения нормирующего коэффициента К, °С									
-50...+100	—	0,6	0,4	0,3	0,25	0,25	0,25	0,25	100М
-50...+200	—	1,0	0,6	0,4	0,3	0,25	0,25	0,25	
-50...+100	—	0,5	0,4	0,25	0,2	0,2	0,2	0,2	
-50...+200	—	0,8	0,6	0,4	0,25	0,2	0,2	0,2	100П*
-50...+350	—	—	0,8	0,6	0,4	0,3	0,3	0,3	
-50...+500	—	—	—	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	
-50...+100	0,6	0,4	0,25	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
-50...+200	—	0,6	0,3	0,25	0,2	0,2	0,2	0,2	Pt100
-50...+350	—	—	0,8	0,6	0,4	0,3	0,3	0,3	
-50...+600	—	—	—	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	ТЖК (Ј)
-50...+600	—	—	—	1,4	1,0	0,8	0,8	0,8	ТХК (L)
-50...+600	—	—	—	1,4	1,2	1,0	1,0	1,0	ТХА (К)
-50...+600	—	—	—	1,5	1,2	1,0	1,0	1,0	
-50...+1300	—	—	—	—	—	—	2,2	1,5	
0...+1700	—	—	—	—	—	—	3,0	2,5	ТПП (S)
+300...+1800	—	—	—	—	—	—	3,5	3,0	ТПР (В)
-50...+1300	—	—	—	—	—	—	2,2	1,5	ТНН (N)

Таблица 6. Для различных длин монтажной части и с возможностью перенастройки рабочих диапазонов для индекса заказа «Б»

Диапазон измерений, °С	Длина монтажной части, мм								Тип первичного преобразователя
	60	80	100	120	160	200	250	320 и более	
Значения нормирующего коэффициента К, °С									
-50...+100	—	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	100М
-50...+200	—	2,0	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	
-50...+100	—	1,0	0,8	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	
-50...+200	—	1,6	1,2	0,8	0,5	0,4	0,4	0,4	100П*
-50...+350	—	—	1,4	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	
-50...+500	—	—	—	1,5	1,2	1,0	1,0	1,0	
-50...+100	1,2	0,8	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
-50...+200	—	1,2	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	Pt100
-50...+350	—	—	1,4	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	
-50...+600	—	—	—	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	
-50...+600	—	—	—	2,8	2,5	2,2	2,2	2,2	ТЖК (Ј)
-50...+750	—	—	—	—	—	—	3,5	3,0	
-50...+600	—	—	—	2,8	2,5	2,2	2,2	2,2	ТХК (L)
-50...+600	—	—	—	2,8	2,5	2,2	2,2	2,2	ТХА (К)
-50...+1300	—	—	—	—	—	—	4,0	3,5	
0...+1700	—	—	—	—	—	—	6,5	6,0	ТПП (S)
+300...+1800	—	—	—	—	—	—	7,5	6,5	ТПР (В)
-50...+1300	—	—	—	—	—	—	4,3	3,3	ТНН (N)

\* — только для ТПУ 0304 А/М2-Н.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности с учетом перенастройки рабочих диапазонов измерений и различных длин монтажной части ПП вычисляют по формуле

$$Y = (K / (T_B - T_H)) \times 100 + 0,075$$

## Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304/М2-Н

где  $Y$  — пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %;  $K$  — нормирующий коэффициент, значения которого приведены в таблице 5, 6, °С;  $T_H, T_B$  — нижний и верхний пределы измерений температуры, °С.

Предел допускаемой дополнительной погрешности термопреобразователей, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Предел допускаемой дополнительной погрешности термопреобразователей, вызванной воздействием повышенной влажности до 95 % при 35 °С, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Предел допускаемой дополнительной погрешности термопреобразователей, вызванной воздействием постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты напряженностью до 300 А/м, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Предел допускаемой дополнительной погрешности термопреобразователей во время воздействия вибрации не превышает предела допускаемой основной погрешности.

### Возможные варианты корпусов, кабельных вводов и пылевлагозащита (IP)

Таблица 7

Обозначение корпуса	Код исполнения корпуса	1	2	3	4	5	6	7	8
		Сальник M20×1,5	VG9-MS68 (металл)	VG9-K68 (пластик)	Вилка PLT-164-R	Вилка 2PMГ22	Вилка GSP 311	Вилка GSSNA	Кабельные вводы Exd
Коды вариантов кабельного ввода (степень защиты IP)									
АГ-02 горизонтальный с индикатором	A2ГИ	С (IP65)	PGM (IP65)	PGK (IP65)	PLT (IP54)	ШП22 (IP54)	GSP (IP65)	—	—
АГ-02 вертикальный с индикатором	A2ВИ	С (IP65)	PGM (IP65)	PGK (IP65)	PLT (IP54)	ШП22(IP54)	GSP (IP65)	—	—
АГ-07 с индикатором	A7И	—	—	—	—	—	—	GSS (IP54)	—
АГ-02Exd горизонтальный с индикатором	A2ExdГИ	—	—	—	—	—	—	—	К-13, КБ-13, КТ-1/2, КТ-3/4 (IP65)
АГ-02Exd вертикальный с индикатором	A2ExdВИ	—	—	—	—	—	—	—	

Таблица 7-1. Кабельные вводы под металлорукав и пластиковую гофру

Обозначение корпуса	Код исполнения корпуса	КВМ-15(16)	КВП-15(16)	Кабельные вводы Exd
		Коды вариантов кабельного ввода и степень защиты IP		
АГ-02 горизонтальный с индикатором	A2ГИ	КВМ-15(16) (IP65)	КВП-15(16) (IP65)	—
АГ-02 вертикальный с индикатором	A2ВИ			
АГ-02Exd горизонтальный с индикатором	A2ExdГИ	—	—	КВМ-15(16)Вн (IP65)
АГ-02Exd вертикальный с индикатором	A2ExdВИ			

## Конструктивные исполнения клеммных головок, кабельных вводов и первичных преобразователей в конце последней главы ТПУ 0304 (смотри стр. 362)

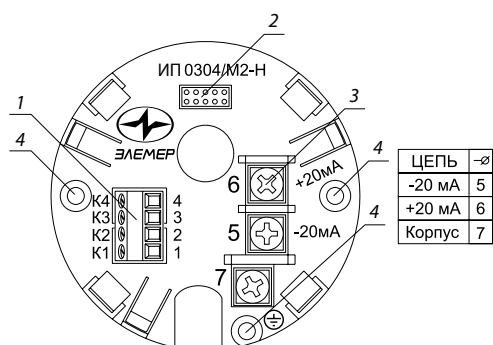
### Преобразователи измерительные ИП 0304/М2-Н

#### Назначение

Измерительные (нормирующие) преобразователи (далее ИП) предназначены для преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) и преобразователей термоэлектрических (ТП) в унифицированный сигнал постоянного тока 4...20 мА и / или цифровой сигнал на базе HART-протокола; входят в состав универсальных термопреобразователей ТПУ 0304/М2-Н.

По типу обработки сигналов относятся к микропроцессорному изделию. Применяются в различных технологических процессах в промышленности и энергетике.

#### Внешний вид ИП



1. клеммный соединитель для подключения ТС, ТП и компенсатора холодного спая для ТП;
2. разъем для подключения модуля индикации;
3. клеммный соединитель для подключения к выходу ИП токовой петли 4...20 мА;
4. отверстия под винты для крепления ИП к корпусу.

Модуль индикации



На передней панели модуля индикации ИП 0304/М2-Н расположены:

- кнопка «MIN» — кнопка коррекции аддитивной ошибки (смещения нуля);
- кнопка «MAX» — кнопка коррекции мультипликативной ошибки (масштабного коэффициента преобразования измеряемой величины в значение выходного тока).

Имеется возможность поворота модуля индикации (для примера показан светодиодный индикатор). Модуль индикации повернут на 90°.

Краткое описание

Просмотр и редактирование значений конфигурационных параметров ТПУ 0304/М2-Н осуществляется с помощью программы «HARTconfig», работающей по HART-протоколу.

Термопреобразователи с HART-протоколом могут передавать информацию об измеряемой величине в цифровом виде вместе с сигналом постоянного тока 4...20 мА. Термопреобразователи поддерживают работу по HART-протоколу в режиме «точка-точка» или в «многоточечном» режиме.

В термопреобразователях применен HART-протокол, полностью соответствующий спецификации HART-протокола версии 7. Сигнал может приниматься и обрабатываться любым устройством, поддерживающим данный протокол, в том числе, ручным портативным HART-коммуникатором или персональным компьютером (ПК) через стандартный последовательный порт и дополнительный HART-модем. HART-протокол допускает одновременное наличие в системе двух управляющих устройств: системы управления (ПК с HART-модемом) и ручного HART-коммуникатора. Эти два устройства имеют разные адреса и осуществляют обмен в режиме разделения времени канала связи, так что термопреобразователь может принимать и выполнять команды каждого из них.

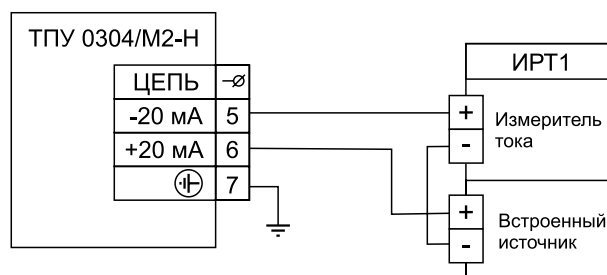
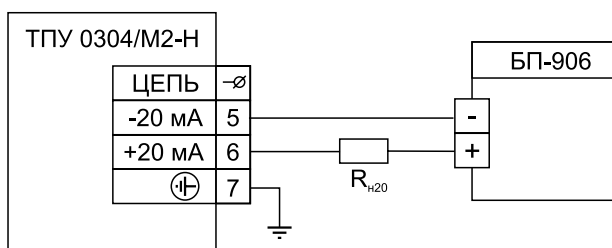
Для конфигурации термопреобразователей может использоваться программа «HARTconfig», которая работает под ОС Windows7/Vista/XP.

Для работы программы с преобразователем необходим модем, подключаемый к последовательному COM-порту или USB-порту ПК (для этих целей можно использовать HART-модемы НМ-10/В или НМ-10/У, выпускаемые НПП «ЭЛЕМЕР», или любой модем других производителей).

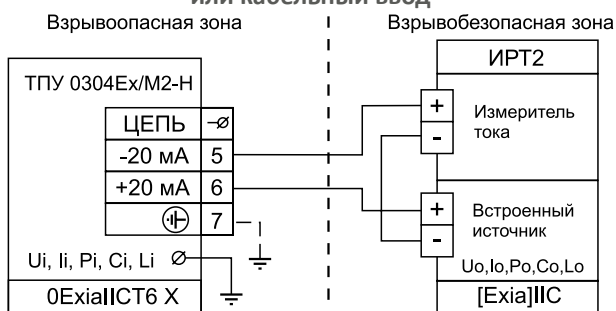
ТЕРМОМЕТРИЯ

Схемы электрические соединений

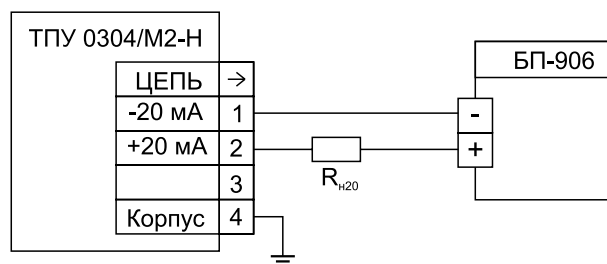
ТПУ 0304/М2-Н к клеммной колодке через сальниковый или кабельный ввод



ТПУ 0304Ex/М2-Н к клеммной колодке через сальниковый или кабельный ввод

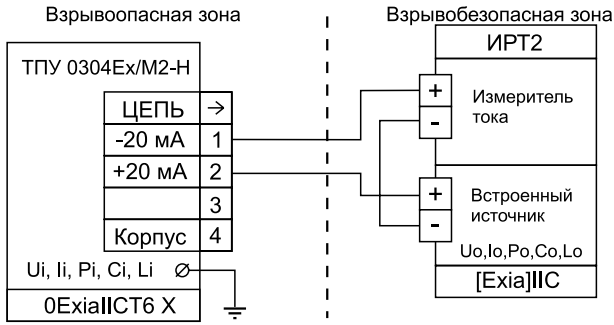


ТПУ 0304/М2-Н через разъемы типа ШР-22, PLT-164R, GSP 311, GSSNA 300

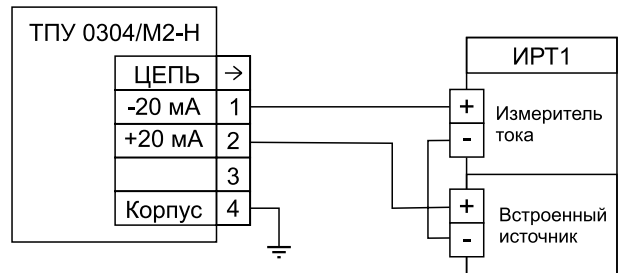


# Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304/M2-H

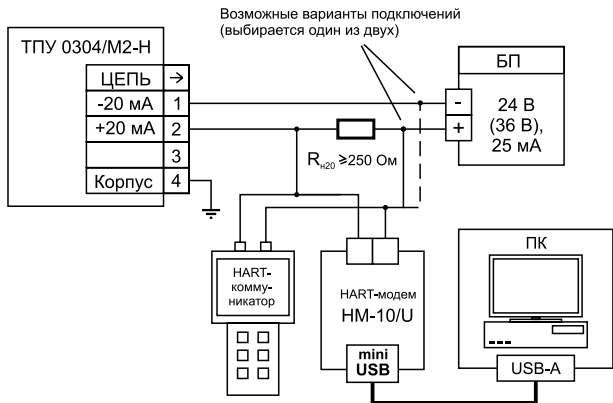
ТПУ 0304Ех/M2-H через разъемы типа ШР-22, PLT-164, GSP 311, GSSNA 300



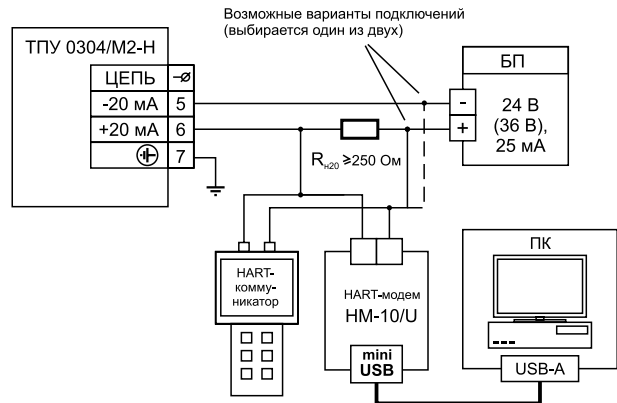
ТПУ 0304/M2-H через разъемы типа ШР-22, PLT-164R, GSP 311, GSSNA 300



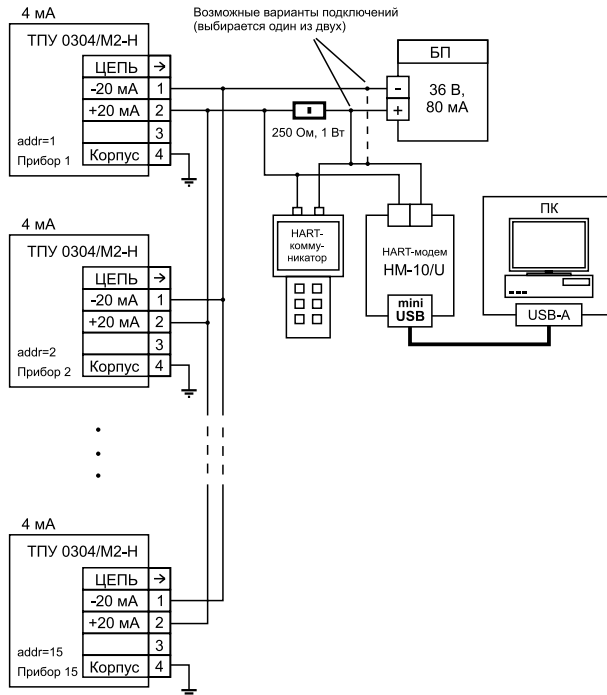
ТПУ 0304/M2-H по HART-протоколу через разъемы типа ШР-22, PLT-164R, GSP 311, GSSNA 300. Одиночное подключение «точка-точка». Короткий адрес = 0



ТПУ 0304/M2-H по HART-протоколу через кабельный ввод. Одиночное подключение «точка-точка». Короткий адрес = 0



ТПУ 0304Ех/M2-H по HART-протоколу через разъемы типа ШР-22, PLT-164R, GSP 311, GSSNA 300. Множественное подключение. Короткий адрес не равен 0!!!



ТЕРМОМЕТРИЯ

## Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304/М2-Н

### Пример заказа

При заказе ТПУ 0304/М2-Н заполняют часть 1 и часть 2 (позиции от 1 до 6) формы заказа.

При заказе термозонда (первичного преобразователя) заполняют часть 2 формы заказа.

#### Часть 1. ТПУ 0304/М2-Н

ТПУ 0304	А	/М2-Н	2НУ	И1	А2ВИ + PGM	t1060	(-50...150) °С	А	ПО + (НМ-10/У)	360П	ГП	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

1. Тип прибора
2. Вид исполнения: общепромышленное, А, Ех, Ехd, ОМ (таблица 2)
3. Код модификации — /М2-Н
4. Класс безопасности для приборов с кодом при заказе А:
  - 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ (с приемкой уполномоченной организацией ОАО «Концерн Росэнергоатом»)
  - 4 (без приемки)
5. Индикация
  - И1 (жидкокристаллическая (ЖК) без подсветки)
  - И1П (жидкокристаллическая (ЖК) с подсветкой)
  - И2К (светодиодная (СД) — красная)
  - И2З (светодиодная (СД) — зеленая)
  - И2Б (светодиодная (СД) — белая)
6. Тип корпуса + кабельный ввод (таблица 7, 7-1)
7. Код климатического исполнения (таблица 1)
8. Диапазон измерений температуры (таблицы 4...6)
9. Индекс заказа для класса точности (таблицы 4...6)
10. Наличие программного обеспечения + HART-модема (опция)
  - ПО+(НМ-10/У)
  - ПО+(НМ-10/В) или ПО+(НМ-10Ех/В)
11. Дополнительные стендовые испытания в течение 360 ч (индекс заказа — 360П — опция)
12. Госповерка (индекс заказа — ГП)
13. Обозначение технических условий ТУ 4227-062-13282997-04

#### Часть 2. Термозонд (первичный преобразователь)

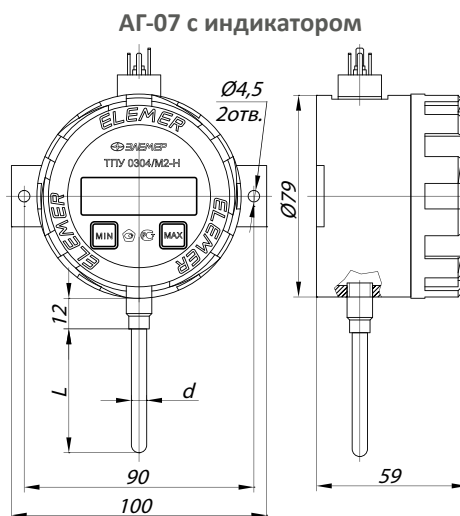
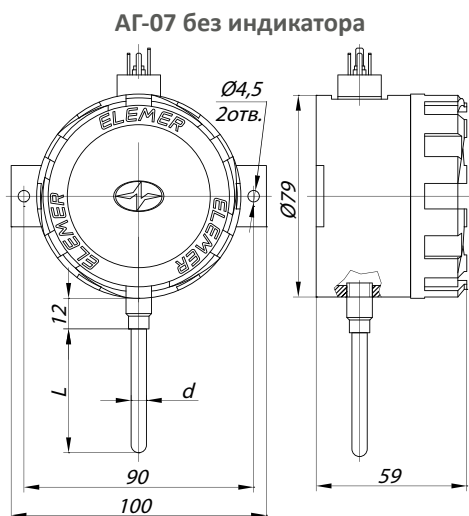
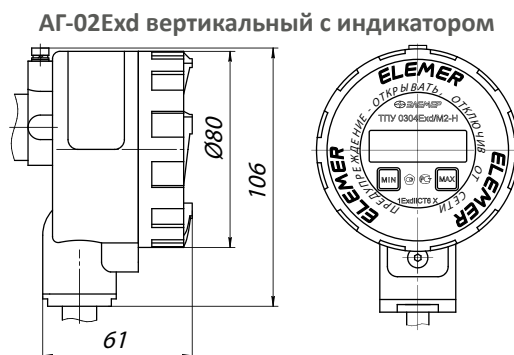
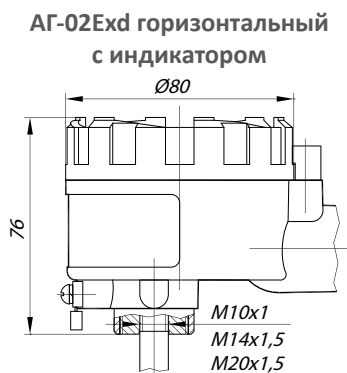
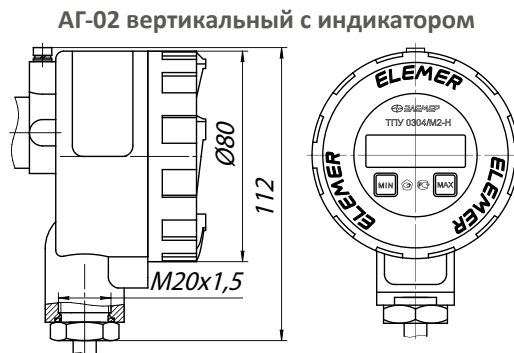
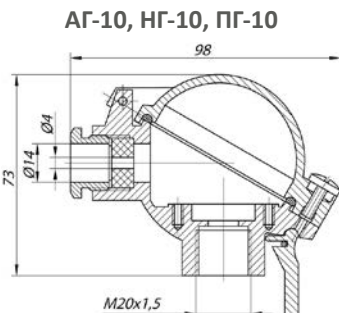
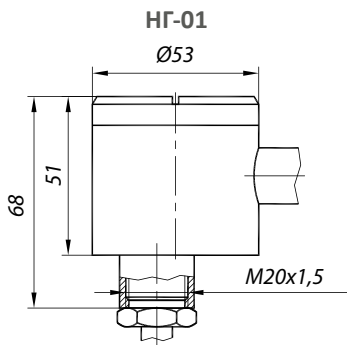
ТС-1088/1 БГ	100М	(-50...150) °С	120	10	10	В	ГП	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТП-2088/1 БГ	ТХА (К)	(0...600) °С	320	10	10	2	ГП	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1. Тип первичного преобразователя (конструктивное исполнение\*, см. таблицы конструктивных исполнений)
2. Тип (НСХ) первичного преобразователя (таблицы 4...6)
3. Диапазон измерений температуры (таблицы 4...6)
4. Длина монтажной части, L, мм
5. Диаметр монтажной части, d, мм (для некоторых ТС и ТП указывается два диаметра — основной и утонения, пример: 10-6)
6. Диаметр наружной части, D, мм (указывается при необходимости)
7. Класс допуска для термопреобразователей сопротивления ТС — по ГОСТ 6651-2009, преобразователей термоэлектрических ТП — по ГОСТ 6616-94
8. Госповерка (индекс заказа ГП) (по заказу)
9. Обозначение технических условий ТУ 4211-013-13282997-2010

\* — возможно исполнение по эскизам заказчика (индекс заказа ЭС — опция). При этом должен быть приложен эскиз и заполнены позиции 2, 3, 4, 5 и 6.

## Конструктивные исполнения клеммных головок, кабельных вводов и первичных преобразователей

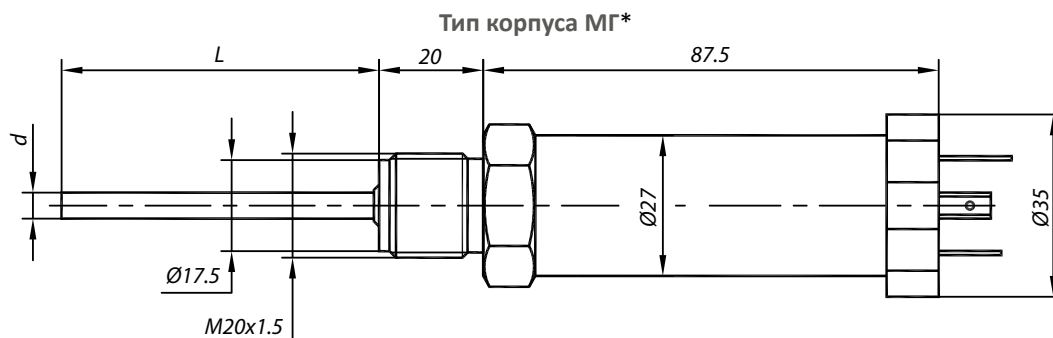
### Корпуса клеммных головок



L — длина монтажной части, мм: 60; 80; 100

d — диаметр, мм: 4; 6

\* — только с HСХ Pt100

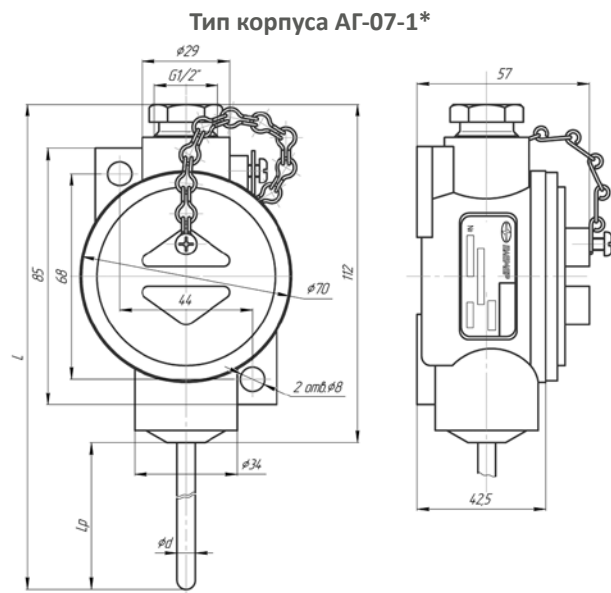
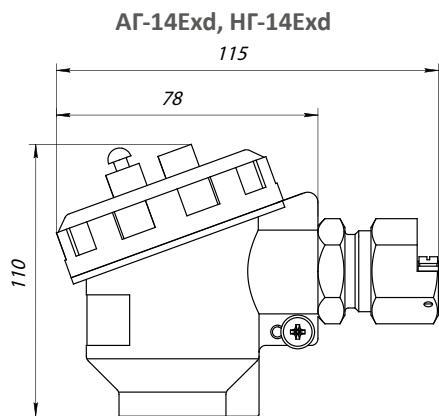


L — длина монтажной части, мм: 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320

d — диаметр, мм: 2; 3; 4; 5; 6

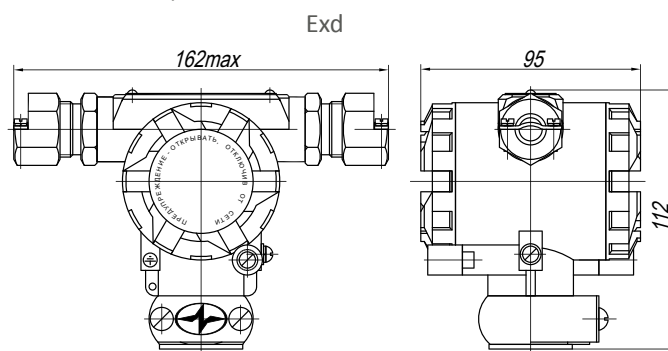
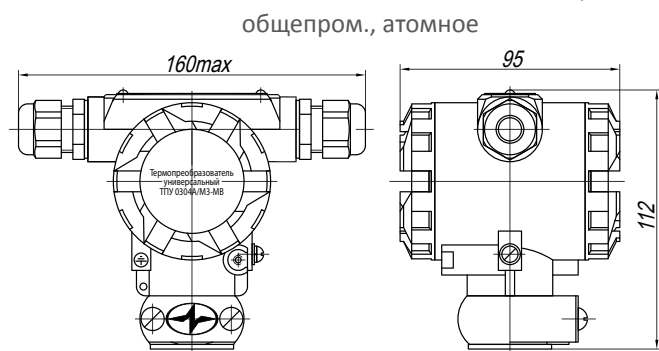
\* — только для ТСПУ 0104 с HСХ Pt100





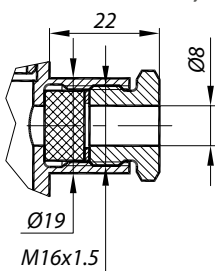
L — длина монтажной части, мм: 60; 80; 100  
 d — диаметр, мм: 4; 6  
 \* — только для ТСПУ 0104 с НСХ Pt100

BP-11 (только для ТПУ 0304/МЗ-МВ)

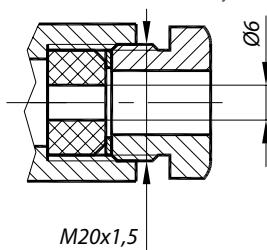


Кабельные вводы

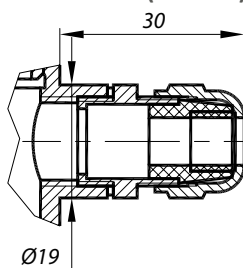
Сальник M16 x1,5



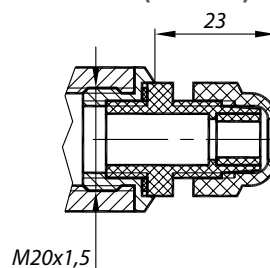
Сальник M20 x1,5



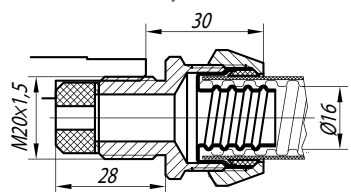
VG9-MS68 (металл)



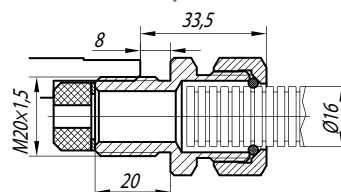
VG9-K68 (пластик)



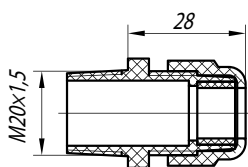
Диаметр кабеля 4...8 мм  
 KBM-15, KBM-16



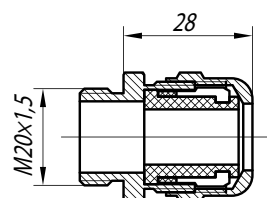
Диаметр кабеля 4...8 м  
 KBP-15, KBP-16



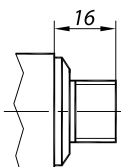
VG M20-K68



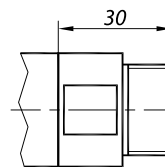
VG M20-MS68

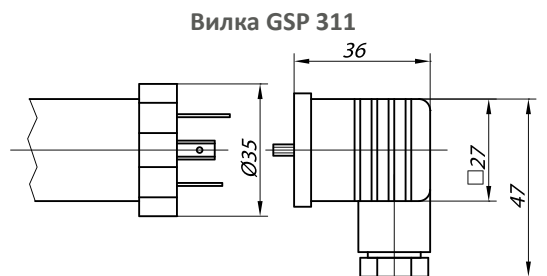


Вилка 2PMГ-14

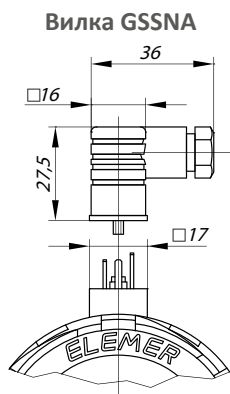


Вилка 2PMГ-22

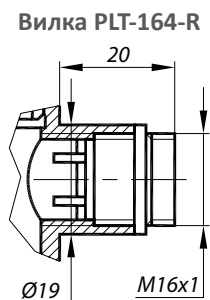
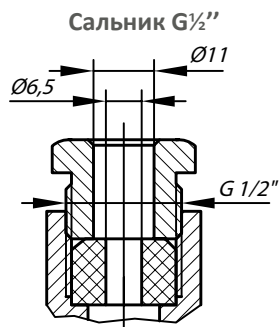




Вилка GSP 311  
 Ответная розетка GDM 3009 и уплотнение GDM 3-16 в комплекте

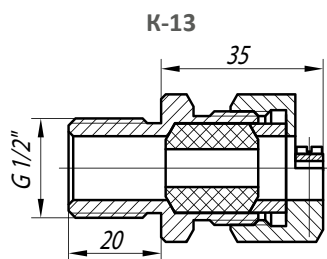


Вилка GSSNA  
 Ответная розетка GDSN

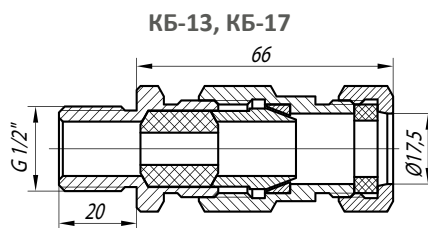


Вилка PLT-164-R  
 Ответная розетка PLT-164-P (прямая в комплекте)

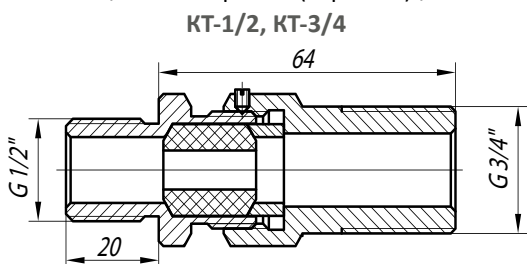
Кабельные вводы Exd



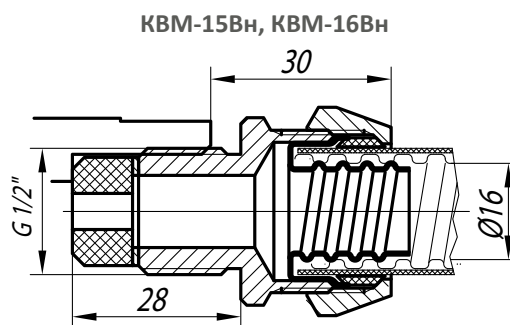
К-13  
 Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6...13 и для бронированного (экранированного) кабеля Ø6...10 с броней (экраном) Ø10...13



KB-13, KB-17  
 Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля Ø6...10 с броней (экраном) Ø10...13 (D = 13,5)  
 Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля Ø6...13 с броней (экраном) Ø10...17 (D = 17,5)



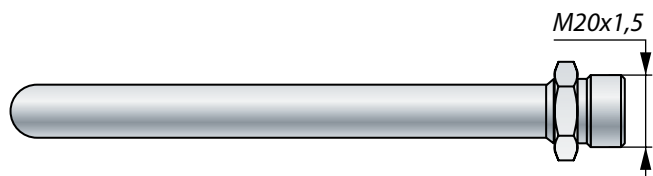
KT-1/2, KT-3/4  
 Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6...13, с трубной резьбой G 1/2"  
 Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6...13, с трубной резьбой G 3/4"



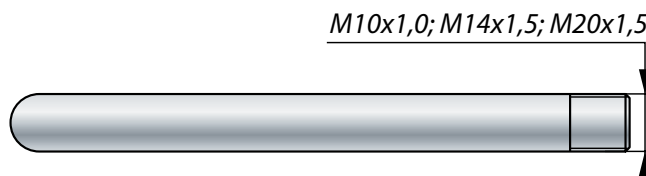
Внешний вид первичных преобразователей ТС и ТП

Все конструктивы ТС и ТП, применяемые в ТПУ 0304 и ТСхУ 0104 в исполнении Exd не имеют присоединительной к корпусу гайки S22, M20x1.5.

Исполнение общепром., атомное, общеморское



Исполнение Exd, AExd



## Конструктивные исполнения клеммных головок, кабельных вводов и ПП

### Первичные преобразователи, тип ТС

L, мм — длина монтажной части;  $t_v$ , °C — максимальное допустимое значение верхнего предела преобразования температуры.

ТС-1088/2 БГ	L, мм	$t_v$ , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	100 и более	200	100М	-50	200
	100; 120; 160; 200	200	Pt100	-50	200
	250 и более	600			600
Ряд длин монтажной части L, мм					
100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150					
Время термической реакции, с			Условное давление, МПа		
30			0,4		

ТС-1187/4 БГ	L, мм	$t_v$ , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	80 и более	200	100М	-50	200
	60	100	Pt100	-50	200
	80, 100	200			600
	120 и более	600	600		
Ряд длин монтажной части L, мм					
60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600					
Время термической реакции, с			Условное давление, МПа		
20			16		

ТС-1088/1 БГ	L, мм	$t_v$ , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	80 и более	200	100М	-50	200
	80, 100	200	Pt100	-50	200
	120 и более	600			600
Ряд длин монтажной части L, мм					
80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150					
Время термической реакции, с			Условное давление, МПа		
30			6,3		

ТС-1088/3 БГ	L, мм	$t_v$ , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	80 и более	200	100М	-50	200
	60	100	Pt100	-50	200
	80, 100	200			600
	120 и более	600	600		
Ряд длин монтажной части L, мм					
60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150					
Время термической реакции, с			Условное давление, МПа		
20			6,3		

## Конструктивные исполнения клеммных головок, кабельных вводов и ПП

ТС-1088/7 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	80 и более	200	100М	-50	200
	60	100	Pt100	-50	200
	80; 100	200			
	120 и более	600			
Ряд длин монтажной части L, мм					
60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320					
Время термической реакции, с			Условное давление, МПа		
20			6,3		

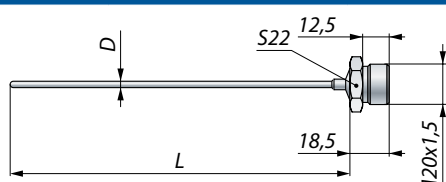
ТС-1088/6 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	80 и более	200	100М	-50	200
	60	100	Pt100	-50	200
	80; 100	200			
	120 и более	600			
Ряд длин монтажной части L, мм, для диаметра монтажной части D, мм					
4		5		6	
60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500		60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000		60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600	
Время термической реакции, с, для диаметра монтажной части D, мм					
4		5		6	
6		10		15	
Условное давление, МПа					
6,3					

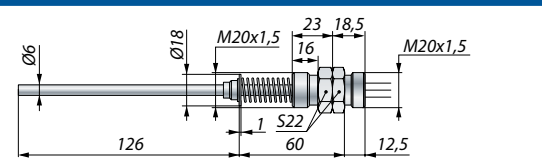
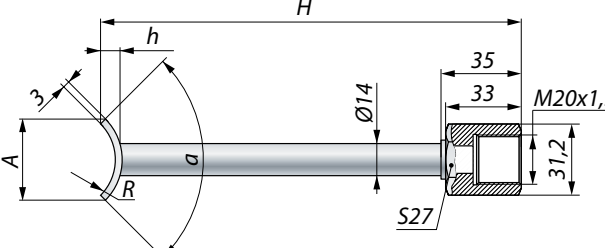
ТС-1088/5 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	80 и более	200	100М	-50	200
	80; 100; 120; 160; 200	200	Pt100	-50	200
	250 и более	600			
Ряд длин монтажной части L, мм					
80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150					
Время термической реакции, с			Условное давление, МПа		
20			0,4		

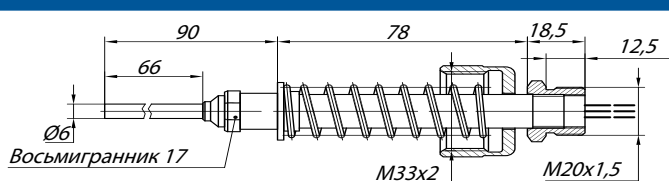
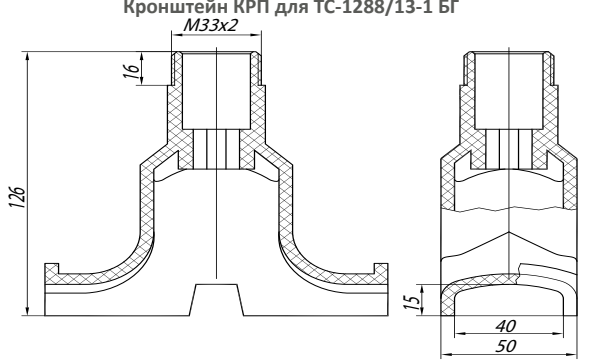
ТС-1288/1 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	80 и более	200	100М	-50	200
	60	100	Pt100	-50	200
	80; 100	200			
	120 и более	300			
Ряд длин монтажной части L, мм, для диаметра монтажной части D, мм					
4		6			
60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320		60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500			
Время термической реакции, с, для диаметра монтажной части D, мм					
4		6			
6		15			
Условное давление, МПа					
6,3					

Диаметр нерабочей части: D<sub>1</sub> = 6 мм для общепромышленного исполнения; D<sub>1</sub> = 10 мм для исполнения Exd и А

## Конструктивные исполнения клеммных головок, кабельных вводов и ПП

ТС-1288/8 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	80 и более	200	100M	-50	200
	60	100			
	80; 100	200	Pt100	-50	300
	120 и более	300			
Ряд длин монтажной части L, мм, для диаметра монтажной части D, мм					
3*		4*		6	
60; 80; 100; 120; 160		60; 80; 100; 120; 160; 200		60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630	
Время термической реакции, с, для диаметра монтажной части D, мм					
3		4		6	
4		6		15	
Условное давление, МПа					
0,4					

ТС-1288/13 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C		
				нижний	верхний	
 <p>Кронштейн КРМ для ТС-1288/13 БГ</p> 	126	200	Pt100	-50	200	
						Размеры
	A	H	h	R	a	Диаметр рабочей поверхности, мм
	36,4	144	9,1	22	90°	до Ø100
49,1	144	9	47	60°	Ø100...Ø200	
50,8	141	6,2	97	30°	Ø200...Ø300	
Время термической реакции, с, для диаметра монтажной части D, мм						
15						

ТС-1288/13-1 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
 <p>Кронштейн КРП для ТС-1288/13-1 БГ</p> 	126	200	Pt100	-50	200
15					

\* — только для 200 °C

## Конструктивные исполнения клеммных головок, кабельных вводов и ПП

ТС-А7	L, мм	t <sub>в</sub> , °С	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °С	
				нижний	верхний
	60 и более	100	Pt100	-50	100
Ряд длин монтажной части L, мм	Диаметр монтажной части D, мм				
60; 80; 100	4; 6				
Время термической реакции, с	Условное давление, МПа				
15	0,1				

ТС-А7-1 (только для ТСПУ 0104)	L, мм	t <sub>в</sub> , °С	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °С	
				нижний	верхний
	60 и более	100	Pt100	-50	0; 50; 100
Ряд длин монтажной части L, мм	Диаметр монтажной части D, мм				
60; 80; 100	4; 6				
Время термической реакции, с	Условное давление, МПа				
15	0,1				

ТС-МГ (только для ТСПУ 0104)	L, мм	t <sub>в</sub> , °С	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °С	
				нижний	верхний
	60	100	Pt100	-50	0; 20; 30; 50; 70; 80; 100
		0		60; 70; 80; 100	
	80 и более	200		-50	0; 20; 30; 50; 70; 80; 100; 120; 130; 150
		0		50; 70; 80; 100; 120; 130; 150; 170; 180; 200	
Ряд длин монтажной части L, мм	Диаметр монтажной части D, мм				
60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320	2; 3; 4; 5; 6				
Время термической реакции, с, для диаметра монтажной части D, мм	Условное давление, МПа				
2    3    4    5    6	0,4				
1    4    6    10    15					

### Материал защитной арматуры

Нержавеющая сталь 12Х18Н10Т для конструктивов ТС-1088/2 БГ; ТС-1187/4 БГ; ТС-1088/1 БГ; ТС-1088/3 БГ; ТС-1088/7 БГ; ТС-1088/6 БГ; ТС-1088/5 БГ; ТС-1288/1 БГ; ТС-1288Э/8 БГ и для конструктива в корпусе АГ-07.

### Материал защитной арматуры

Материал	№ рисунка
Нержавеющая сталь 12Х18Н10Т	ТП-2088/2 БГ; ТП-2187/4 БГ; ТП-2088/1 БГ; ТП-2088/3 БГ; ТП-2088/7 БГ; ТП-2088/4 БГ; ТП-2088/6 БГ
Кабель КТМС*	ТП-2088/4 БГ; ТП-0195/2 БГ; ТП-0195/ БГ
Нержавеющая сталь 12Х18Н10Т + Кабель КТМС*	ТП-2088/8 БГ; ТП-2088/5 БГ; ТП-1085/1 БГ
Защитные чехлы из керамики Luxal 203, Lunit 73	ТП-0395/2 БГ; ТП-0395/1 БГ
Нержавеющая сталь 12Х18Н10Т + Кабель КТМС* (до 850 °С)	ТП-2388/2 БГ; ТП-2388/1 БГ
Сталь 310 (до 1100 °С)	
Сталь 15Х25Т (до 1200 °С)	

\* — марка стали КТМС: сталь 310, сталь ХН45Ю, сталь 12Х18Н10Т, Inconel



Первичные преобразователи, тип ТП

L, мм — длина монтажной части;  $t_v$ , °C — максимальное допустимое значение верхнего предела преобразования температуры.

ТП-2088/2 БГ	L, мм	$t_v$ , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	120; 160; 200	200	ТХА (К)	-50	600
	250 и более	600			
	120; 160; 200	200	ТХК (Л)	-50	600
	250 и более	600			
	120; 160; 200	200	ТНН (Н)	-50	600
	250 и более	600			
120; 160; 200	200	ТЖК (J)	-50	600	
250 и более	750				
Ряд длин монтажной части L, мм					
120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150					
Показатель тепловой инерции, с			Условное давление, МПа		
30			0,4		

ТП-2187/4 БГ	L, мм	$t_v$ , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	120 и более	600	ТХА (К)	-50	600
	120 и более	600			
	120 и более	600	ТХК (Л)	-50	600
	120 и более	600			
	120; 160; 200	600	ТНН (Н)	-50	600
	250 и более	750			
Ряд длин монтажной части L, мм					
120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600					
Показатель тепловой инерции, с			Условное давление, МПа		
30			16		

ТП-2088/1 БГ	L, мм	$t_v$ , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	120; 160; 200	600	ТХА (К)	-50	600
	250 и более	850, 900*			900
	120 и более	600	ТХК (Л)	-50	600
	250 и более	850, 900*			900
	120; 160; 200	600	ТНН (Н)	-50	600
	250 и более	750			750
Ряд длин монтажной части L, мм					
120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150					
Показатель тепловой инерции, с			Условное давление, МПа		
30			6,3		

ТП-2088/3 БГ	L, мм	$t_v$ , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	120; 160; 200	600	ТХА (К)	-50	600
	250 и более	850, 900*			900
	120 и более	600	ТХК (Л)	-50	600
	250 и более	850, 900*			900
	120; 160; 200	600	ТНН (Н)	-50	600
	250 и более	750			750
Ряд длин монтажной части L, мм					
120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150					
Показатель тепловой инерции, с			Условное давление, МПа		
20			6,3		

ТП-2088/1-1 БГ	L, мм	$t_v$ , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	120; 160; 200	600	ТХА (К)	-50	600
	250 и более	850, 900*			900
	120 и более	600	ТХК (Л)	-50	600
	250 и более	850, 900*			900
	120; 160; 200	600	ТНН (Н)	-50	600
	250 и более	750			750
Ряд длин монтажной части L, мм					
120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150					
Показатель тепловой инерции, с			Условное давление, МПа		
20			6,3		

\* — кратковременно

ТЕРМОМЕТРИЯ

## Конструктивные исполнения клеммных головок, кабельных вводов и ПП

ТП-2088/7 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	120; 160; 200	200	ТХА (К)	-50	600
	250 и более	600			
	120; 160; 200	200	ТХК (Л)	-50	600
	250 и более	600			
	250 и более	600	ТНН (Н)	-50	600
	250 и более	600			
120; 160; 200	200	ТЖК (J)	-50	600	
250 и более	750				

Ряд длин монтажной части L, мм

120; 160; 200; 250; 320

Показатель тепловой инерции, с

20

Условное давление, МПа

6,3

ТП-2088/8 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	120; 160; 200	600	ТХА (К)	-50	600
	250 и более	850, 900*			
	120 и более	600	ТХК (Л)	-50	600
	250 и более	850, 900*			
	120; 160; 200	600	ТЖК (J)	-50	600
	250 и более	750			

Ряд длин монтажной части L, мм, для диаметра монтажной части D, мм

4

5

6

120; 160; 200; 250; 320; 400; 500

120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000

120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600

Показатель тепловой инерции, с, для диаметра монтажной части D, мм

4

5

6

Условное давление, МПа

6

10

15

4

ТП-2088/4 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	120; 160; 200	200	ТХА (К)	-50	600
	250 и более	600			
	120; 160; 200	200	ТХК (Л)	-50	600
	250 и более	600			
	250 и более	600	ТНН (Н)	-50	600
	250 и более	600			
	120; 160; 200	200	ТЖК (J)	-50	600
	250 и более	750			

Ряд длин монтажной части L, мм

120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000

Показатель тепловой инерции, с, для диаметра монтажной части D, мм

20

Условное давление, МПа

0,4

ТП-2088/6 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °C	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °C	
				нижний	верхний
	120; 160; 200	200	ТХА (К)	-50	300
	250 и более	300			
	120; 160; 200	200	ТХК (Л)	-50	300
	250 и более	300			
	250 и более	300	ТНН (Н)	-50	300
	250 и более	300			
	120; 160; 200	200	ТЖК (J)	-50	300
	250 и более	300			

Диаметр нерабочей части:

- D<sub>1</sub> = 6 мм для общепромышленного исполнения;
- D<sub>1</sub> = 10 мм для исполнения Exd и А

Ряд длин монтажной части L, мм

120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000

Диаметр монтажной части D, мм

4; 6

Показатель тепловой инерции, с, для диаметра монтажной части D, мм

4

6

Условное давление, МПа

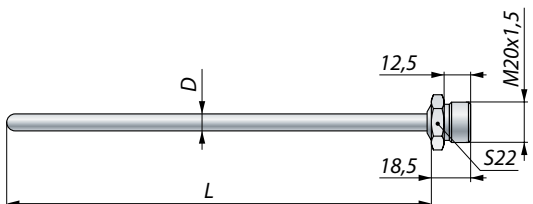
7

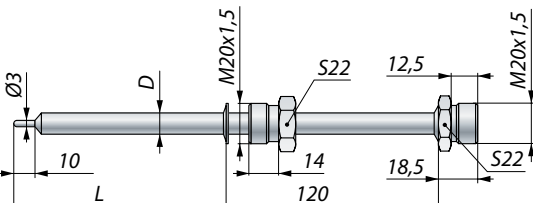
10

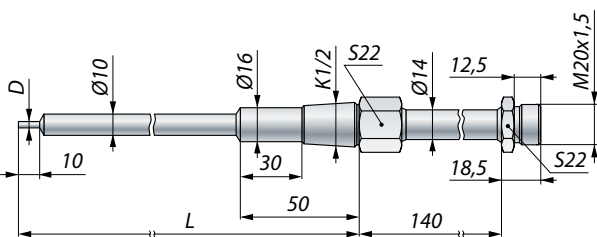
6,3


\* — временно

## Конструктивные исполнения клеммных головок, кабельных вводов и ПП

ТП-2088/4 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °С	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °С	
				нижний	верхний
	120; 160; 200	200	ТХА (К)	-50	600
	250 и более	600			
	120; 160; 200	200	ТХК (Л)	-50	600
	250 и более	600			
	120; 160; 200	200	ТНН (N)	-50	600
	250 и более	600			
120; 160; 200	200	ТЖК (J)	-50	600	
250 и более	750				
Ряд длин монтажной части L, мм			Диаметр монтажной части D, мм		
120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000			3; 4; 6		
Показатель тепловой инерции, с, для диаметра монтажной части D, мм			Условное давление, МПа		
3	4	6	0,4		
3	7	10			

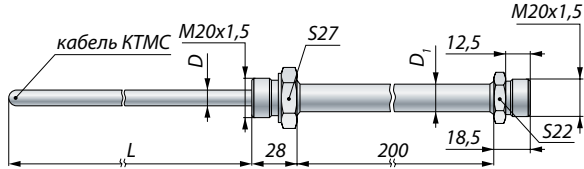
ТП-2088/5 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °С	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °С	
				нижний	верхний
	120; 160; 200	600	ТХА (К)	-50	600
	250 и более	850, 900*			
	120 и более	600	ТХК (Л)	-50	600
	250 и более	850, 900*			
	120; 160; 200	600	ТЖК (J)	-50	600
	250 и более	750			
Ряд длин монтажной части L, мм			Условное давление, МПа		
120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000			6,3		
Показатель тепловой инерции, с			Условное давление, МПа		
3			6,3		

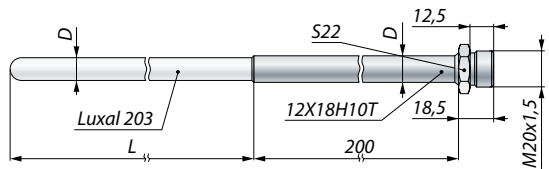
ТП-1085/1 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °С	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °С	
				нижний	верхний
	160; 200	600	ТХА (К)	-50	600
	250 и более	850, 900*			
	160 и более	600	ТХК (Л)	-50	600
	250 и более	850, 900*			
	160; 200	600	ТЖК (J)	-50	600
	250 и более	750			
Ряд длин монтажной части L, мм			Диаметр монтажной части D, мм		
160; 200; 250; 320			2; 3		
Показатель тепловой инерции, с, для диаметра монтажной части D, мм			Условное давление, МПа		
2	3		6,3		
2	4				

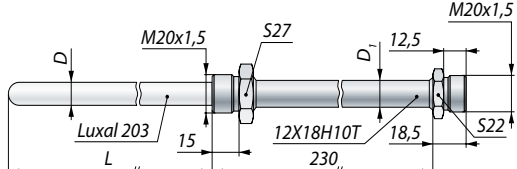
ТП-0195/2 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °С	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °С	
				нижний	верхний
	250 и более	1250, 1300*	ТХА (К)	-50	600, 1300
	250 и более	1250, 1300*			
Ряд длин монтажной части L, мм, для диаметра монтажной части D, мм			Диаметр нерабочей части D <sub>н</sub> , мм		
4	6	8	10 (для D = 4 и 6 мм)      14 (для D = 8 мм)		
250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000	250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000	250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250			
Показатель тепловой инерции, с, для диаметра монтажной части D, мм			Условное давление, МПа		
4	6	8	0,4		
6	15	20			

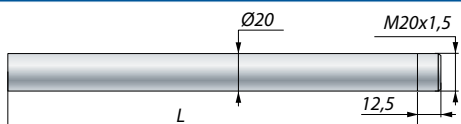
\* — кратковременно

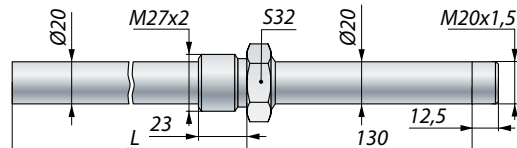
## Конструктивные исполнения клеммных головок, кабельных вводов и ПП

ТП-0195/1 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °С	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °С	
				нижний	верхний
	250 и более	1250, 1300	ТХА (К)	-50	1300
	250 и более	1250, 1300*	ТНН (N)	-50	1300
Ряд длин монтажной части L, мм		Диаметр монтажной части D, мм		Диаметр нерабочей части D <sub>1</sub> , мм	
250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250		6**; 8		10 (для D = 6 мм); 14 (для D = 8 мм)	
Показатель тепловой инерции, с, для диаметра монтажной части D, мм		Условное давление, МПа			
6		8			
15		20			
		6,3			

ТП-0395/2 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °С	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °С	
				нижний	верхний
	250 и более	1250, 1300*	ТХА (К)	-50	1300
	250 и более	1250, 1300*	ТНН (N)	-50	1300
	250 и более	1700	ТПП (S)	0	1700
	250 и более	1800	ТПР (В)	300	1800
Ряд длин монтажной части L, мм, для диаметра монтажной части D, мм		Диаметр нерабочей части D <sub>1</sub> , мм			
8		12			
250; 320; 400		400; 500; 600; 740; 940; 1200		400; 500; 600; 740; 940	
		10 (для D = 8 мм); 14 (для D = 12 мм); 20 (для D = 18 мм)			
Показатель тепловой инерции, с, для диаметра монтажной части D, мм		Условное давление, МПа			
8		12			
20		40			
		0,4			

ТП-0395/1 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °С	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °С	
				нижний	верхний
	250 и более	1250, 1300*	ТХА (К)	-50	1300
	250 и более	1250, 1300*	ТНН (N)	-50	1300
	250 и более	1700	ТПП (S)	0	1700
	250 и более	1800	ТПР (В)	300	1800
Ряд длин монтажной части L, мм, для диаметра монтажной части D, мм		Диаметр нерабочей части D <sub>1</sub> , мм			
8		12			
250; 320; 400		400; 500; 600; 740; 940; 1190		10 (для D = 8 мм); 14 (для D = 12 мм)	
Показатель тепловой инерции, с, для диаметра монтажной части D, мм		Условное давление, МПа			
8		12			
20		40			
		0,4			

ТП-2388/2 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °С	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °С	
				нижний	верхний
	250 и более	1200	ТХА (К)	-50	1200
	250 и более	600	ТХК (L)	-50	600
Ряд длин монтажной части L, мм		Условное давление, МПа			
400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150		0,4			
Показатель тепловой инерции, с, для диаметра монтажной части D, мм					
180					

ТП-2388/1 БГ	L, мм	t <sub>в</sub> , °С	НСХ	Диапазоны (пределы) температур, °С	
				нижний	верхний
	250 и более	1200	ТХА (К)	-50	1200
	250 и более	600	ТХК (L)	-50	600
Ряд длин монтажной части L, мм		Условное давление, МПа			
250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500		6,3			
Показатель тепловой инерции, с, для диаметра монтажной части D, мм					
180					

\* — временно;

\*\* — для ТНН (N) диаметр монтажной части только 6 мм.