



НАДЕЖНЫЕ СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

**ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ С УНИФИЦИРОВАННЫМ  
ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ**

**ТПУ-205/М**

**Руководство по эксплуатации**

**НКЭС.36576644.006:2019РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение .....	3
2. Назначение.....	3
3. Технические данные и характеристики .....	4
4. Комплектность.....	7
5. Устройство и работа изделий .....	7
6. Указания мер безопасности .....	8
7. Подготовка к работе .....	9
8. Порядок работы.....	9
9. Методика поверки .....	10
10. Правила транспортирования и хранения .....	10
11. Утилизация .....	10
Приложение А. Внешний вид термопреобразователей.....	11
Схемы электрических соединений.....	17
Приложение Б. Пример записи обозначения при заказе.....	19

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящий комплект эксплуатационной документации, объединяющий руководство по эксплуатации, паспорт, предназначен для ознакомления с устройством и правилами эксплуатации термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом ТПУ-205/М (далее – термопреобразователи), а также содержит сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Термопреобразователи предназначены для измерения температуры твердых, жидких, газообразных и сыпучих веществ.

2.2. Термопреобразователи обеспечивают непрерывное преобразование температуры в унифицированный сигнал постоянного тока 4...20 мА. Предназначены для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

2.3. Корпус термопреобразователей представляет собой малогабаритную силуминовую головку АГ-10 (базовое исполнение), НГ-10, НГ-01.

2.4. По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации термопреобразователи соответствуют:

- группе исполнения С3 по ГОСТ 12997, но при температуре окружающего воздуха от минус 10 до плюс 70 °С (для кода заказа t1070);
- группе исполнения Д3 по ГОСТ 12997, но при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70 °С (для кода заказа t5070);
- виду климатического исполнения Т3 по ГОСТ 12997, но при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 80 °С (для кода заказа t2580).

2.5. В соответствии с ГОСТ 12997 по устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации термопреобразователи соответствуют группам исполнений N3 или G2 в зависимости от типа корпуса.

2.6. В соответствии с ГОСТ 14254 по защищенности от воздействия окружающей среды термопреобразователи выполнены в пылеводозащищенном исполнении. Степень защиты от попадания твердых тел, пыли и воды для ТПУ-205/М – IP54 или IP65 в зависимости от типа корпуса головки и кабельного ввода (Таблица Б.2 приложения Б).

2.6. В соответствии с ДСТУ 2858 термопреобразователи являются:

- по зависимости выходного сигнала от преобразуемой температуры – с линейной зависимостью;
- по связи между входными и выходными цепями – с гальванической связью.

## 2.7. Обеспечение электромагнитной совместимости и помехозащищенности

2.7.1. Термопреобразователи ТПУ-205/М устойчивы к электромагнитным помехам.

2.7.2. Термопреобразователи нормально функционируют и не создают помех в типовой помеховой ситуации.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Тип термопреобразователя, диапазон преобразования температуры, класс точности, номинальная статическая характеристика (НСХ),  $\alpha$ ,  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ , по ДСТУ 2858 первичного преобразователя (ТС) и ДСТУ2857 первичного преобразователя (ТП) соответствуют приведенным в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Тип термопреобразователя	Диапазон преобразования температуры, $^{\circ}\text{C}$	Класс точности	НСХ первичного преобразователя	$\alpha$ , $^{\circ}\text{C}^{-1}$
1	2	3	4	5
ТПУ-205/М	-50...50 -50...100 -50...150 -50...180 0...50 0...100 0...150 0...180 0...200	0,25; 0,5	100М	0,00428
ТПУ-205/М	-50...50 0...100 0...200 0...300 0...400 0...500	0,25; 0,5	Pt100	0,00385
ТПУ-205/М	0...500 0...600 0...900 0...1200 0...1300	0,5; 1,0 1,5	ТХА (К)	-

#### Примечания

- Длины монтажных частей термопреобразователей соответствуют приведенным в п. 3.18.
- Класс точности ТПУ-205/М (только с НСХ Pt100) с длиной монтажной части 60 мм:
  - 1,0 для верхнего предела преобразования температуры до 100  $^{\circ}\text{C}$ .
- Класс точности ТПУ-205/М с длиной монтажной части 80 мм:
  - 0,5 для верхнего предела преобразования температуры до 100  $^{\circ}\text{C}$ ;
  - 1,0 для верхнего предела преобразования температуры до 200  $^{\circ}\text{C}$ .
- \* По отдельному заказу.

3.2. Пределы допускаемых основных приведенных погрешностей измерительных преобразователей (ИП) относительно номинальных статических характеристик (НСХ) не превышают для термопреобразователей типа:

ТПУ-205/М в составе ТС  $\pm 0,25$  %;

ТПУ-205/М в составе ТП  $\pm 0,5$  %;  $\pm 1,0$  %

при сопротивлении нагрузки  $R_n = 0,4$  кОм.

3.3. Максимальное сопротивление нагрузки не более 0,5 кОм при напряжении питания 24 В и 1 кОм при напряжении питания 36 В.

3.3.1. Максимальное сопротивление нагрузки для диапазона напряжения питания от 12 до 36 В вычисляется по формуле

$$R_{n \max} = \frac{(U - U_{\min})}{I_{\max}}, \quad (3.1)$$

где  $U_{\min}$  - 12 В;

$I_{\max}$  - 24 мА.

3.4. Время установления рабочего режима (предварительный прогрев) не более 15 мин.

3.5. Время установления выходного сигнала (время, в течение которого выходной сигнал термопреобразователя входит в зону предела допускаемой основной погрешности) от 2 до 80 с в зависимости от конструктивного исполнения.

3.6. Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не более:

- 0,12 % для класса точности 0,25;

- 0,2 % для класса точности 0,5, 1,0; 1,5.

3.7. Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры свободных концов термопар ТП в рабочем диапазоне температур, не более 1,5 °С.

3.8. Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной воздействием повышенной влажности в рабочих условиях применения (95 % при 35 °С), не более 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

3.9. Предел допускаемой дополнительной погрешности термопреобразователей, вызванной воздействием постоянных магнитных полей или переменных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м, не более 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

3.10. Предел допускаемой дополнительной погрешности термопреобразователей, вызванной изменением напряжения питания от минимального 12 В до максимального 36 В при  $R_n = 100$  Ом, не более 0,05%.

3.11. Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением сопротивления нагрузки от нуля до предельного значения, установленного в п. 3.3, не более 0,05 %.

3.12. Предел допускаемых дополнительных погрешностей, вызванных воздействиями электромагнитных помех, соответствует таблицам 2.1 и 2.2.

3.13. Термопреобразователи имеют линейно возрастающую характеристику выходного сигнала. Зависимость между выходным сигналом и измеряемой температурой определяется формулой

$$I = \frac{(T - T_{\min})}{(T_{\max} - T_{\min})} \cdot (I_{\max} - I_{\min}) + I_{\min}, \quad (3.2)$$

где:  $I$  - значение выходного сигнала, мА;  
 $I_{\min}, I_{\max}$  - нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала, мА;  
 $T$  - значение измеряемой температуры, °С;  
 $T_{\min}, T_{\max}$  - нижний и верхний пределы измерения температуры, °С.

3.14. Питание термопреобразователей осуществляется от источников постоянного тока напряжением от 12 до 36 В при номинальном значении  $(24^{+0,48}_{-0,48})$  В или  $(36^{+0,72}_{-0,72})$  В.

3.15. Мощность, потребляемая термопреобразователями, не более 0,8 Вт.

3.16. Длина монтажной части термопреобразователей соответствует ДСТУ 2858 и выбирается из ряда:

- 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150 мм.

3.17. Габаритные размеры ИП, мм, не более:

- диаметр 44;
- толщина 22,5.

3.18. Масса ИП, кг, не более 0,04.

3.19. Масса термопреобразователя, кг, не более, для:

- длины монтажной части до 200 мм 0,35;
- длины монтажной части до 800 мм 0,58;
- длины монтажной части до 1600 мм 0,80.

3.20. Термопреобразователи устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 10 до плюс 70 °С, минус 50 до плюс 70 °С или от минус 25 до плюс 80 °С в зависимости от условий эксплуатации.

3.21. Термопреобразователи устойчивы к воздействию влажности до 95 % при температуре 35 °С.

3.22. Термопреобразователи устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) со следующими параметрами:

для групп исполнения N3

- частота (5...80) Гц;
- амплитуда смещения для частоты ниже частоты перехода 0,075 мм;
- амплитуда ускорения для частоты выше частоты перехода 9,8 м/с<sup>2</sup>.

для групп исполнения G2

- частота (10...2000) Гц;
- амплитуда смещения для частоты ниже частоты перехода 0,750 мм;
- амплитуда ускорения для частоты выше частоты перехода 98 м/с<sup>2</sup>.

#### 4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1. В комплект поставки входят:

термопреобразователь	1 шт;
паспорт	1 экз.
руководство по эксплуатации	1 шт.

4.2. По требованию потребителя измерительный преобразователь и термопреобразователь сопротивления (Pt100, 100М) или преобразователь термоэлектрический [ТХА (К)] поставляются отдельно.

#### 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЙ

5.1. Термопреобразователи состоят из первичного преобразователя температуры (ПП) и измерительного преобразователя (ИП). В качестве первичных преобразователей температуры используются термопреобразователи сопротивления 100М и Pt100 или термоэлектрические преобразователи ТХА (К).

5.2. ИП предназначен для преобразования сигнала от первичного преобразователя в токовый выходной сигнал. ИП содержит компенсатор нелинейности входного сигнала и компенсатор температуры «холодного» спая для ТПУ-205/М в составе ТП.

5.3. ИП закреплен в головке термопреобразователей двумя винтами М4 в соответствии с рисунком А.1 приложения А.

## 5.4. Маркировка и пломбирование

5.4.1 На прикрепленной к термопреобразователю табличке нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип термопреобразователя;
- порядковый номер термопреобразователя по системе нумерации изготовителя;
- год выпуска.

5.4.1. Способ нанесения маркировки – наклеивание (с помощью 2-х сторонней клеевой ленты) таблички, выполненной на пленке методом шелкографии, обеспечивающей сохранность маркировки в течение всего срока эксплуатации.

## 5.5. Пломбирование

5.5.1. Пломбирование на предприятии-изготовителе не производится.

Пломбирование производится потребителем после монтажа на месте эксплуатации.

## 5.6. Упаковка

5.6.1. Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 23170 и обеспечивает полную сохраняемость термопреобразователей.

## **6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

6.1. Эксплуатационный надзор за работой термопреобразователей производится лицами, за которыми закреплено данное оборудование.

6.2. Все работы по монтажу и эксплуатации термопреобразователей и ИП должны производиться с соблюдением «Правил устройства электроустановок» и «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителем», а также в соответствии с инструкциями по технике безопасности, действующими на местах эксплуатации термопреобразователей и ИП.

6.3. Подключение термопреобразователей к электрической схеме должно осуществляться при выключенном питании.

6.4 Устранение дефектов, замена, присоединение и отсоединение термопреобразователей от магистралей, подводящих измеряемую среду, находящуюся под давлением, следует производить при отсутствии давления в магистральных.

## 7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1. Распаковать термопреобразователь. Произвести внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- 1) термопреобразователь должен быть укомплектован в соответствии с разделом 4 настоящего паспорта;
- 2) заводской номер на термопреобразователе должен соответствовать указанному в паспорте;
- 3) термопреобразователь не должен иметь механических повреждений, при которых его эксплуатация недопустима.

### 7.2. Порядок установки термопреобразователя

7.2.1. Присоединение термопреобразователя к электрической цепи производится по соответствующей схеме электрической соединений согласно рисункам А.2 ... А.5 приложения А.

7.2.2. Для присоединения необходимо пропустить кабель внешних приборов через сальниковый ввод. Жилы кабеля подключить к клеммам ИП, соблюдая полярность.

7.2.2.1. Максимально допустимый диаметр кабеля 7,5 мм. Минимально допустимый диаметр кабеля 4,5 мм. Сечение токопроводящих жил 0,12; 0,14; 0,2 или 0,35 мм<sup>2</sup>.

7.2.2.2. Для присоединения ИП к внешним приборам можно использовать, например, кабели: КММ 2x0,12 мм<sup>2</sup>; КММц 2x0,12 мм<sup>2</sup>; КММ 2x0,35 мм<sup>2</sup>; КММц 2x0,35 мм<sup>2</sup>.

## 8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Включить блок питания и прогреть термопреобразователь в течение 15 мин.

8.2. Измерить выходной сигнал  $I$  термопреобразователя.

8.3. Определить измеряемую температуру по формуле

$$T = \frac{(I - I_{\min})}{(I_{\max} - I_{\min})} \cdot (T_{\max} - T_{\min}) + T_{\min}, \quad (9.1)$$

где все величины соответствуют указанным в п. 3.14.

## 9. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

9.1. Поверку термопреобразователей проводят органы Государственной метрологической службы или другие аккредитованные по ПР 50.2.014-2003 на право поверки организации. Требование к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяется ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения».

9.2. При поверке термопреобразователей с НСХ 100М ( $\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) и Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) значения входных параметров приведены в ГОСТ 8.461-2009.

9.2.1 При поверке термопреобразователей с НСХ ТХА(К) значения входных параметров приведены в ГОСТ 8.338-2002.

9.3. Межповерочный интервал составляет два года.

## 10. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

10.1. Термопреобразователи транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

10.2. Условия транспортирования термопреобразователей должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50  $^{\circ}\text{C}$  с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

10.3. Условия хранения термопреобразователей в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150.

В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

## 11. УТИЛИЗАЦИЯ

11.1. Термопреобразователи не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

11.2. После окончания срока службы термопреобразователи подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Измерительный преобразователь ИП-205/М. Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТПУ-205/М. Внешний вид

ИП-205/М



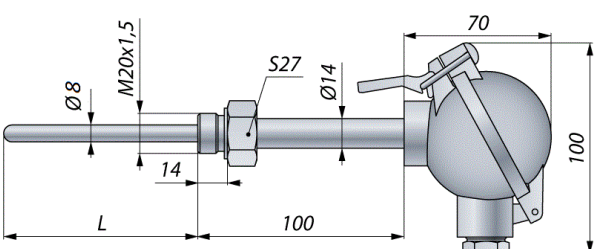
Рисунок А.1

Таблица А.1

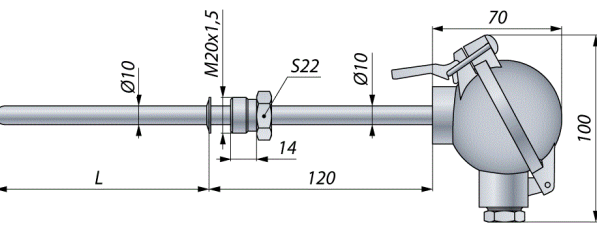
	НСХ	Диапазон t	Относительная погрешность для L			
			100	120	≥160 мм	
<p style="text-align: center;">Рисунок 1</p>	100М	-50..50	0,25	0,25	0,25	
		-50..100	0,25	0,25	0,25	
		-50..150	0,5	0,25	0,25	
		-50..180	0,5	0,25	0,25	
		0..50	0,25	0,25	0,25	
		0..100	0,25	0,25	0,25	
		0..150	0,5	0,25	0,25	
		0..180	0,5	0,25	0,25	
		0..200	0,5	0,25	0,25	
					100	120
	Pt100	-50..50	0,25	0,25	0,25	0,25
		0..100	0,25	0,25	0,25	0,25
		0..200	0,5	0,25	0,25	0,25
		0..300	–	–	–	0,25
		0..400	–	–	–	0,25
	0..500	–	–	–	0,25	
	ТХА(К)		250 мм		≥320 мм	
		0..500	0,5		0,5	
		0..600	0,5		0,5	
<b>Длина монтажной части:</b> 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150.						
Условное давление 0,4 МПа						
Показатель тепловой инерции 30 с						

## Продолжение приложения А

**Таблица А.2**

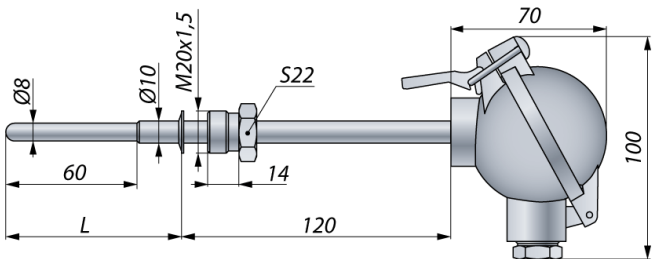
 Рисунок 2	НСХ	Диапазон t	Относительная погрешность для L					
			60 мм	80 мм	100 мм	120 мм	≥160 мм	
	100М	-50..50	–	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
		-50..100	–	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
		-50..150	–	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25
		-50..180	–	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25
		0..50	–	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
		0..100	–	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
		0..150	–	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25
		0..180	–	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25
		0..200	–	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25
					60 мм	80 мм	100 мм	120 мм
			-50..50	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25
			0..100	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25
			0..200	–	1,0	0,5	0,25	0,25
			0..300	–	–	–	0,5	0,25
			0..400	–	–	–	0,5	0,25
			0..500	–	–	–	0,5	0,25
Длина монтажной части: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600.								
Условное давление 16 МПа								
Показатель тепловой инерции 20 с								
			120 мм	160 мм	200 мм	250 мм	≥320 мм	
			0..500	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
			0..600	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5

**Таблица А.3**

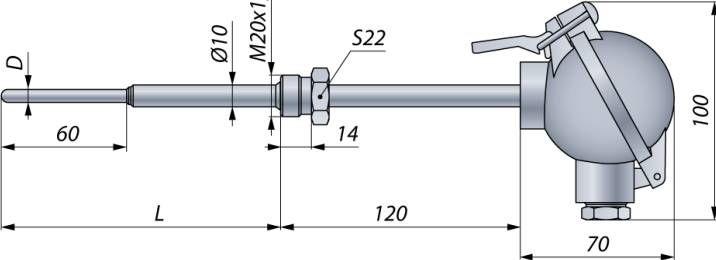
 Рисунок 3	НСХ	Диапазон t	Относительная погрешность для L				
			80 мм	100 мм	120 мм	≥160 мм	
	100М	-50..50	0,5	0,25	0,25	0,25	
		-50..100	0,5	0,25	0,25	0,25	
		-50..150	1,0	0,5	0,25	0,25	
		-50..180	1,0	0,5	0,25	0,25	
		0..50	0,5	0,25	0,25	0,25	
		0..100	0,5	0,25	0,25	0,25	
		0..150	1,0	0,5	0,25	0,25	
		0..180	1,0	0,5	0,25	0,25	
		0..200	1,0	0,5	0,25	0,25	
					80 мм	100 мм	120 мм
			-50..50	0,5	0,25	0,25	0,25
			0..100	0,5	0,25	0,25	0,25
			0..200	1,0	0,5	0,25	0,25
			0..300	–	–	0,5	0,25
			0..400	–	–	0,5	0,25
			0..500	–	–	0,5	0,25
Длина монтажной части: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150.							
Условное давление 6,3 МПа							
Показатель тепловой инерции 30 с							
			120 мм	160 мм	200 мм	250 мм	≥320 мм
			0..500	1,5	1,0	0,5	0,5
			0..600	1,5	1,0	0,5	0,5
			0..900			1,0	0,5

## Продолжение приложения А

**Таблица А.4**

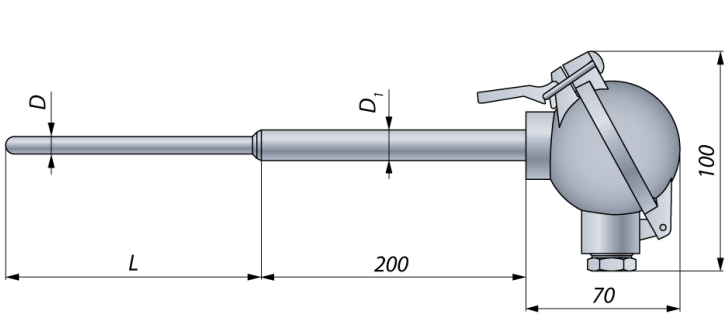
 <p style="text-align: center;">Рисунок 4</p>	НСХ	Диапазон t	Относительная погрешность для L				
			60 мм   80 мм   100 мм   120 мм   ≥160				
100M		-50..50	–	0,5	0,25	0,25	0,25
		-50..100	–	0,5	0,25	0,25	0,25
		-50..150	–	1,0	0,5	0,25	0,25
		-50..180	–	1,0	0,5	0,25	0,25
		0..50	–	0,5	0,25	0,25	0,25
		0..100	–	0,5	0,25	0,25	0,25
		0..150	–	1,0	0,5	0,25	0,25
		0..180	–	1,0	0,5	0,25	0,25
		0..200	–	1,0	0,5	0,25	0,25
Pt100			60 мм	80 мм	100 мм	120 мм	≥160
		-50..50	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25
		0..100	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25
		0..200	–	1,0	0,5	0,25	0,25
		0..300	–	–	–	0,5	0,25
		0..400	–	–	–	0,5	0,25
ТХА(К)			120 мм	160 мм	200 мм	250 мм	≥320
		0..500	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
		0..600	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
		0..900	–	–	–	1,0	0,5
Длина монтажной части:							
60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150.							
Условное давление 6,3 МПа							
Показатель тепловой инерции 20 с							

**Таблица А.6**

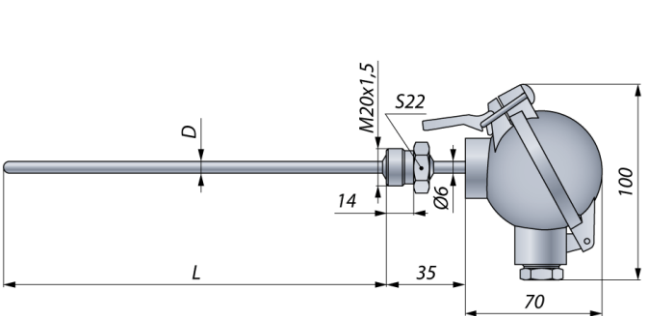
 <p style="text-align: center;">Рисунок 5</p>	НСХ	Диапазон t	Относительная погрешность для L				
			60 мм   80 мм   100 мм   120 мм   ≥160				
100M		-50..50	–	0,5	0,25	0,25	0,25
		-50..100	–	0,5	0,25	0,25	0,25
		-50..150	–	1,0	0,5	0,25	0,25
		-50..180	–	1,0	0,5	0,25	0,25
		0..50	–	0,5	0,25	0,25	0,25
		0..100	–	0,5	0,25	0,25	0,25
		0..150	–	1,0	0,5	0,25	0,25
		0..180	–	1,0	0,5	0,25	0,25
		0..200	–	1,0	0,5	0,25	0,25
Pt100			60 мм	80 мм	100 мм	120 мм	≥160
		-50..50	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25
		0..100	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25
		0..200	–	1,0	0,5	0,25	0,25
		0..300	–	–	–	0,5	0,25
		0..400	–	–	–	0,5	0,25
ТХА(К)			120 мм	160 мм	200 мм	250 мм	≥320
		0..500	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
		0..600	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
		0..900	–	–	–	1,0	0,5
Длина монтажной части для Ø4: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500.							
Длина монтажной части для Ø5: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000.							
Длина монтажной части для Ø6: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600.							
Условное давление 6,3 МПа.							
Показатель тепловой инерции: Ø4=6 с, Ø5=10 с, Ø6=15 с							

## Продолжение приложения А

**Таблица А.7**

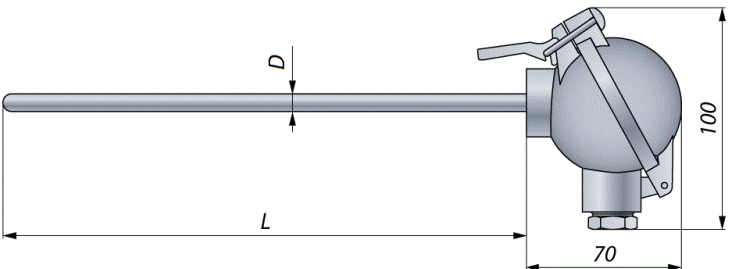
 <p style="text-align: center;"><b>Рисунок 6</b></p>	<b>НСХ</b>	<b>Диапазон t</b>	<b>Относительная погрешность для L</b>		
			<b>200 мм</b>	<b>250 мм</b>	<b>≥320 мм</b>
		<b>0..500</b>	0,5	0,5	0,5
		<b>0..600</b>	0,5	0,5	0,5
		<b>0..900</b>	–	1,0	0,5
		<b>0..1200</b>	–	–	1,5
<b>0..1300</b>	–	–	1,5		
Диаметр нерабочей части D <sub>1</sub> : 10 мм, 14 мм.					
Условное давление 0,4 МПа					
Длина монтажной части L, мм: 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.					
Диаметр монтажной части D, мм (Показатель тепловой инерции): D=4(6 с); D=6(15 с); D=8(20 с.)					

**Таблица А.8**

 <p style="text-align: center;"><b>Рисунок 7</b></p>	<b>НСХ</b>	<b>Диапазон t</b>	<b>Относительная погрешность для L</b>					
			<b>60 мм</b>	<b>80 мм</b>	<b>100 мм</b>	<b>120 мм</b>	<b>160-200</b>	<b>≥250 мм</b>
		<b>-50..50</b>	–	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
		<b>-50..100</b>	–	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
		<b>-50..150</b>	–	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25
		<b>-50..180</b>	–	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25
		<b>0..50</b>	–	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
		<b>0..100</b>	–	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
		<b>0..150</b>	–	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25
		<b>0..180</b>	–	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25
<b>0..200</b>	–	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25		
Длина монтажной части для Ø4 (Pt100, t≤200 °C): 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250.	<b>Pt100</b>	<b>-50..50</b>	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
Длина монтажной части для Ø6: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800.		<b>0..100</b>	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
Условное давление 6,3 МПа		<b>0..200</b>	–	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25
Показатель тепловой инерции: Ø4=6 с, Ø6=15 с		<b>0..300</b>	–	–	–	–	–	0,25
		<b>0..400</b>	–	–	–	–	–	0,25
<b>0..500</b>	–	–	–	–	–	–	0,25	
<b>0..500</b>	<b>ТХА(К)</b>	≥250 мм						
<b>0..500</b>	<b>ТХА(К)</b>	0,5						

## Продолжение приложения А

**Таблица А.9**

 <p style="text-align: center;">Рисунок 8</p>	НСХ	Диапазон t	Относительная погрешность для L			
			100 мм	120 мм	≥160 мм	
		-50..50	0,25	0,25	0,25	0,25
		-50..100	0,25	0,25	0,25	0,25
		-50..150	0,5	0,25	0,25	0,25
		-50..180	0,5	0,25	0,25	0,25
		0..50	0,25	0,25	0,25	0,25
		0..100	0,25	0,25	0,25	0,25
		0..150	0,5	0,25	0,25	0,25
		0..180	0,5	0,25	0,25	0,25
0..200	0,5	0,25	0,25	0,25		
			100	120 мм	160-	≥250 мм
			-50..50	0,25	0,25	0,25
			0..100	0,25	0,25	0,25
			0..200	0,5	0,25	0,25
			0..300	-	-	0,25
			0..400	-	-	0,25
			0..500	-	-	0,25
			≥250 мм			
			ТХА(К)	0,5		
			0..600	0,5		

Диаметр монтажной части, мм: 8(базовое), 6.

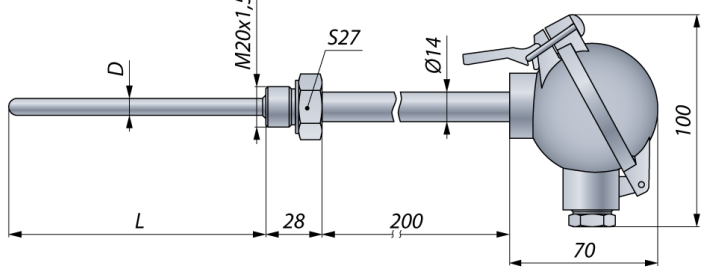
Длина монтажной части: 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600.

Условное давление 0,4 МПа

Показатель тепловой инерции 20 с

**Рисунок А.10**

**Таблица А.11**

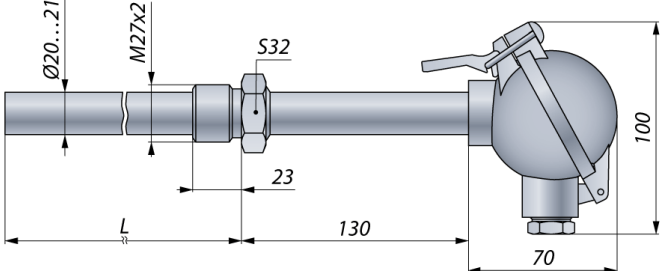
 <p style="text-align: center;">Рисунок 9</p>	НСХ	Диапазон t	Относительная погрешность для L		
			250 мм	≥320 мм	
			0..500	0,5	0,5
			0..600	0,5	0,5
			0..900	1,0	0,5
			0..1200	-	1,5
			0..1300	-	1,5
			Условное давление 6,3 МПа		
			Диаметр монтажной части D, мм (Показатель тепловой инерции): D=6 (15 с); D=8 (20 с.)		

Длина монтажной части L, мм: 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

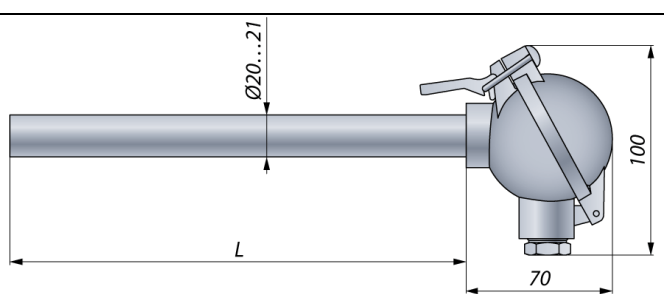
Диаметр монтажной части D, мм (Показатель тепловой инерции): D=6 (15 с); D=8 (20 с.)

## Продолжение приложения А

**Таблица А.17**

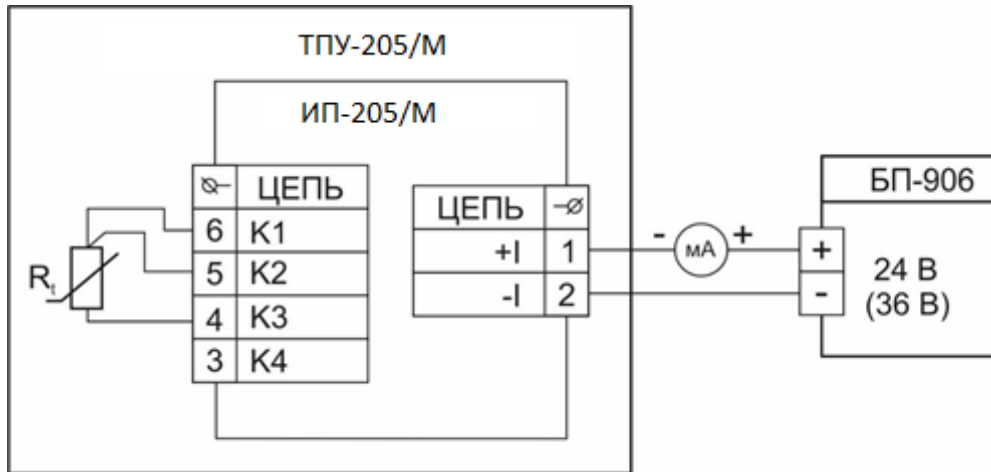
 <p>Рисунок 10* (составной), Рисунок 17а** (цельный из ХН45Ю)</p>	НСХ	Диапазон	Относительная погрешность для L	
	ТХА(К)		250 мм	≥320 мм
		0..500	0,5	0,5
		0..600	0,5	0,5
		0..900	1,0	0,5
	0..1200	–	1,5	
Показатель тепловой инерции: 180с		Условное давление 0,4 МПа		
Длина монтажной части L*, мм: 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500.				
*— при диапазоне до 1200 °С и L > 800 мм монтажная часть термопары состоит из 2-х частей: половина из стали ХН45Ю (не более 1000 мм) половина (остальная часть, если L > 2000) из стали 12Х18Н10Т.				
**— монтажная часть термопары выполнена целиком из стали ХН45Ю (не более 1000 мм).				

**Таблица А.18**

 <p>Рисунок 18* (составной), Рисунок 18а** (цельный из ХН45Ю)</p>	НСХ	Диапазон	Относительная погрешность для L	
	ТХА(К)		250 мм	≥320 мм
		0..500	0,5	0,5
		0..600	0,5	0,5
		0..900	1,0	0,5
	0..1200	–	1,5	
Показатель тепловой инерции: 180 с		Условное давление 0,4 МПа		
Длина монтажной части L*, мм: 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500.				
*— при диапазоне до 1200 °С и L > 800 мм монтажная часть термопары состоит из 2-х частей: половина из стали ХН45Ю (не более 1000 мм) половина (остальная часть, если L > 2000) из стали 12Х18Н10Т.				
**— монтажная часть термопары выполнена целиком из стали ХН45Ю (не более 1000 мм).				

## Продолжение приложения А

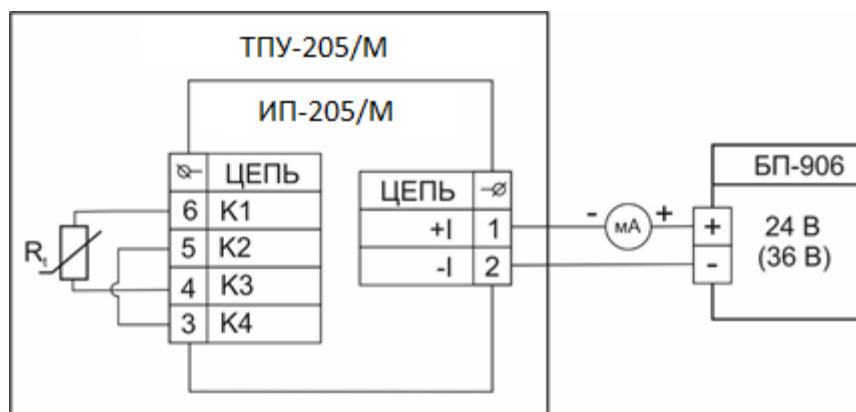
### Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТПУ-205/М в составе ТС (трехпроводная схема подключения) Через кабельный или сальниковый ввод



**БП 906** – источник питания постоянного тока производства НПП «ЭЛЕМЕР»;  
**мА** – миллиамперметр.

Рисунок А.2

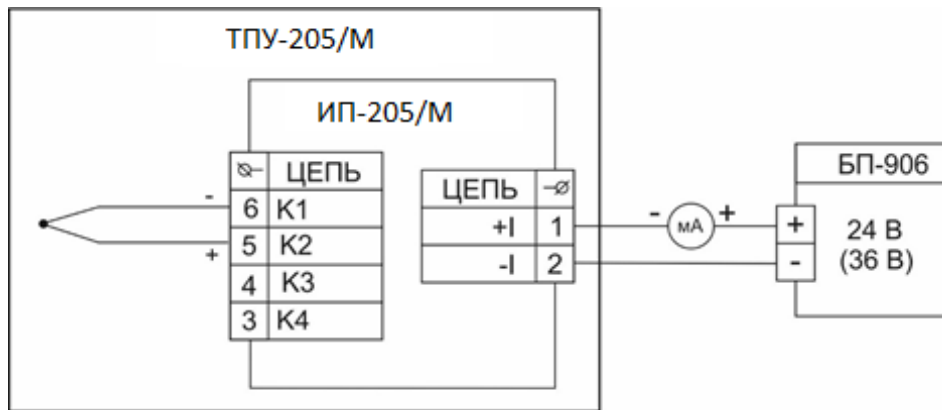
### Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТПУ-205/М в составе ТС (двухпроводная схема подключения) Через кабельный или сальниковый ввод



**БП 906** – источник питания постоянного тока производства НПП «ЭЛЕМЕР»;  
**мА** – миллиамперметр.

**Рисунок А.3**  
**Продолжение приложения А**

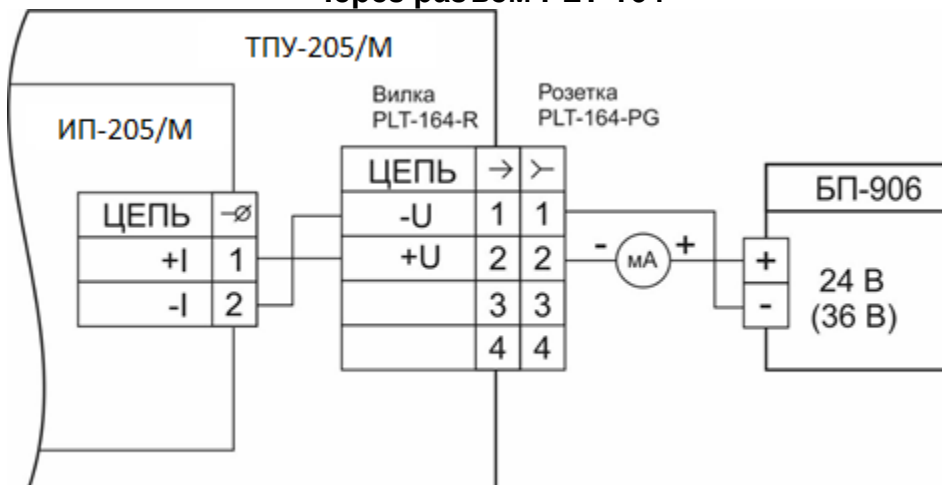
**Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом  
 ТПУ-205/М в составе ТП  
 (встроенный компенсатор)  
 Через кабельный или сальниковый ввод**



**БП 906** – источник питания постоянного тока производства НПП «ЭЛЕМЕР»;  
**мА** – миллиамперметр.

**Рисунок А.4**

**Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом  
 ТПУ-205/М в составе ТП  
 Через разъем PLT-164**



**БП 906** – источник питания постоянного тока производства НПП «ЭЛЕМЕР»;  
**мА** – миллиамперметр.

**Рисунок А.5**

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б.**  
**Пример записи обозначения при заказе**

<b>ТПУ-205</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>ТУ</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	

1. Тип прибора.
2. Вид исполнения – М (таблица Б.1)
3. Конструктивное исполнение. Таблицы А.1 ... А.18 конструктивных исполнений приложения А.
4. Тип корпуса (таблица Б.2). **Базовое исполнение АГ-10.**
5. Тип кабельного ввода (таблица Б.2). **Базовое исполнение Сальник.**
6. Код климатического исполнения (п. 2.4). **Базовое исполнение t1070.**
7. НСХ первичного преобразователя. Таблицы А.1 ... А.18 конструктивных исполнений приложения А.
8. Диапазон измеряемых температур. Таблицы А.1 ... А.18 конструктивных исполнений приложения А.
9. Длина монтажной части L, мм. Таблицы А.1 ... А.18 конструктивных исполнений приложения А.
10. Диаметр монтажной части, мм. Таблицы А.1 ... А.18 конструктивных исполнений приложения А.  
Для рис. 4, 6, 7, указывается два диаметра – основной и утонения (пример: 10→6).
11. Класс точности. Таблицы А.1 ... А.18 конструктивных исполнений приложения А.
12. Обозначение технических условий.

**ПРИМЕР ЗАКАЗА**




ТПУ-205	-М	3	АГ-10	С1/2	t1070	100М	-50..150	100	10	0,5	ТУ У 33.2-36576644-002:2012
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

ТПУ-205	М	7	АГ-10	РGM1/2	t5070	Pt100	0..400	320	6	0,25	ТУ У 33.2-36576644-002:2012
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

<b>Таблица Б.1 - Вид исполнения</b>	<b>Код при заказе</b>
Общепромышленное, цифровой преобразователь.	<b>-М</b>

**Продолжение приложения Б**  
**Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом**  
**ТПУ-205/М**

**Таблица Б.2 - Коды заказа корпуса и кабельного ввода.**

Код корпуса (материал)	Сальник	VG M16(20)- MS68 (металл)	FBA21-10 (металл)	VG20- K68 (пластик)	HSK-K1/2" (пластик)	Кабельный ввод под ме- таллорукав КВМ16(15)	Кабельный ввод под пластико- вую гофру КВП16(15)
<b>АГ-10</b> (Алюминий) 	<b>C1/2</b> (IP65)	—	<b>PGM1/2</b> (IP65)	—	<b>PGK1/2</b> (IP65)	<b>КВМ16(15)</b> (IP65)	<b>КВП16(15)</b> (IP65)
<b>НГ-10</b> (Нерж.сталь) 	<b>C20</b> (IP65)	<b>PGM20</b> (IP65)	—	—	—	<b>КВМ16(15)</b> (IP65)	<b>КВП16(15)</b> (IP65)
<b>НГ-01</b> (Нерж.сталь) 	<b>C</b> (IP65)	<b>PGM16</b> (IP65)	—	—	—	—	—

