

**ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ С УНИФИЦИРОВАННЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ  
ТСМУ-055, ТСМУ-205, ТСПУ-055, ТСПУ-205, ТХАУ-055, ТХАУ-205, ТХКУ-205**

**Паспорт**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Введение.....	3
2. Назначение.....	3
3. Технические данные и характеристики.....	4
4. Комплектность.....	9
5. Устройство и работа изделий.....	10
6. Указания мер безопасности.....	11
7. Подготовка к работе.....	12
8. Порядок работы.....	13
9. Методика поверки.....	13
10. Правила транспортирования и хранения.....	14
11. Свидетельство о приемке.....	15
12. Свидетельство об упаковывании.....	16
13. Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя (поставщика).....	17
14. Сведения о рекламациях.....	17
Приложение А. Внешний вид термо- преобразователей.....	18
Схемы электричес- кие соединений.....	19

**1. ВВЕДЕНИЕ**

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с устройством и правилами эксплуатации термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом типа ТСМУ-055, ТСМУ-205, ТСПУ-055, ТСПУ-205, ТХАУ-055, ТХАУ-205, ТХКУ-205, а также содержит сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя.

**2. НАЗНАЧЕНИЕ**

2.1. Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом (далее – термопреобразователи) предназначены для измерения температуры твердых, жидких, газообразных и сыпучих веществ.

2.2. Термопреобразователи обеспечивают не-прерывное преобразование температуры в унифицированный токовый сигнал. Предназначены для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

2.3. В соответствии с ГОСТ 12997-84 термопреобразователи:

- по устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации соответствуют группе исполнения ДЗ, но при температуре окружающего воздуха от минус 50 до +70 °С;
- по устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации соответствуют группе исполнения N3.

По защищенности от воздействия окружающей среды термопреобразователи выполнены в пылеводозащищенном исполнении. Степень защиты от проникновения пыли и воды IP54 по ГОСТ 14254-96.

В соответствии с ГОСТ 30232-94 и ГОСТ 13384-93 термопреобразователи являются:

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

**3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ**

3.1. Тип термопреобразователя, диапазон выходного сигнала, диапазон преобразования температуры, класс точности, номинальная статическая характеристика (НСХ) и  $W_{100}$  первичного преобразователя соответствуют приведенным в таблице 1.

3.2. Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Таблица 1

Тип термо-преобразователя	Диапазон выходного сигнала, мА	Диапазон преобразования температуры, °С	Класс точности	НСХ первичного преобразователя	$W_{100} = R_{100} / R_0$
ТСМУ-055	0...5	-50...50 -50...100 -50...150	0,25; 0,5	100М 50М*	1,428

ТСМУ-205	4...20	0...50 0...100 0...150 0...180			
ТСПУ-055	0...5	-50...50 -50...200 0...100 0...200 0...300 0...400 0...500	0,25; 0,5	100П 50П*	1,391
ТСПУ-205	4...20				
ТСПУ-205	4...20	-50...50 0...50 0...100 0...150 0...200 0...300	0,25; 0,5	Pt100	1,385
ТХАУ-055	0...5	0...600 0...900	0,5; 1,0	ХА(К)	-
ТХАУ-205	4...20	0...400 0...500 0...600 0...800 0...900 0...1000 0...1200	0,5; 1,0 1,5	ХА(К)	-
ТХКУ-205	4...20	0...400 0...500 0...600	1,5 1,0	ХК(L)	

**Примечания:**

1. Класс точности ТСМУ, ТСПУ с длиной погружаемой части 60 или 80 мм:

- 1,0 для диапазона измеряемых температур до 180 °С;
- 1,5 для диапазона измеряемых температур от 200 до 500 °С.

2. Класс точности ТСМУ, ТСПУ с длиной погружаемой части 100 мм:

- 0,5 для диапазона измеряемых температур до 180 °С;
- 1,0 для диапазона измеряемых температур от 200 до 500 °С.

3. \* По отдельному заказу.

3.3. Пределы допускаемых основных приведенных погрешностей измерительных преобразователей (ИП) относительно НСХ не превышают для термопреобразователей типа:

ТСМУ и ТСПУ	$\pm 0,25\%$ ( $\pm 0,5\%$ );
ТХАУ	$\pm 0,5\%$ ( $\pm 1,0$ ; $\pm 1,5\%$ );
ТХКУ	$\pm 1,0\%$ ( $\pm 1,5\%$ ).

при сопротивлении нагрузки  $R_n = 1$  кОм для выхода 0...5 мА и  $R_n = 0,4$  кОм для выхода 4...20 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) не более 10 с для ИП и 30 мин для термопреобразователей.

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

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

$$I = \frac{(T - T_{\min})}{(T_{\max} - T_{\min})} \cdot (I_{\max} - I_{\min}) + I_{\min}, \quad (3.1)$$

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.

3.8. Питание термопреобразователей осуществляется от источников постоянного тока напряжением ( $24 \pm 0,48$ ) В или ( $36 \pm 0,72$ ) В.

3.9. ТСМУ-205, ТСПУ-205, ТХАУ-205, ТХКУ-205 устойчивы к изменению напряжения питания от 36 до 18 В при уменьшении нагрузочного сопротивления до 100 Ом, ТСМУ-055, ТСПУ-055 – от 36 до 18 В при уменьшении нагрузочного сопротивления до 0,5 кОм.

3.10. Максимальное сопротивление нагрузки составляет:

- 1 кОм для выходного сигнала 4...20 мА (при  $U_n = 36$  В);
- 0,5 кОм для выходного сигнала 4...20 мА (при  $U_n = 24$  В);

- 1 кОм для выходного сигнала 0...5 мА (при  $U_n = 24$  В);
  - 2,5 кОм для выходного сигнала 0...5 мА (при  $U_n = 36$  В).
- 3.11. Потребляемая мощность термопреобразователей не более 0,8 В·А.
- 3.12. Длина монтажной и погружаемой частей термопреобразователей соответствует ГОСТ 6651-94 и ГОСТ 6616-94 и выбирается из ряда:
- 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1500 для диапазонов измерений до 200 °С;
  - от 160 до 1500 мм для диапазонов измерений от 200 до 500 °С;
  - от 320 до 1500 мм для диапазонов измерений от 500 до 1300 °С.

3.13. Габаритные размеры ИП, мм, не более:

- диаметр 44;
- толщина 12.

3.14. Масса не более 0,02 кг.

3.15. 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.

#### 4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1. В комплект поставки входят:

термопреобразователь 1 шт;  
 паспорт 1 экз.  
 (для ИП – 1 паспорт на партию).

4.2. По требованию потребителя измерительный преобразователь и термопреобразователь сопротивления (50П, 100П, Pt100, 50М, 100М) или преобразователь термоэлектрический ХА(К) (ХК(L)) 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 50П, 100П, Pt100, 50М, 100М и преобразователи термоэлектрические ХА(К) или ХК(L).

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 ТХАУ и ТХКУ.

5.3. ИП закреплен в головке термопреобразователя на металлических опорных стойках в соответствии с рисунком А.1 приложения А. Стойки используются для подсоединения к первичным преобразователям ИП, источника питания и регистрирующей аппаратуры.

#### 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 магистралах.

#### 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. Присоединение термопреобразователя к электрической цепи производится по соответствующей схеме электрической соединений согласно рисункам А.2, А.3 или А.4 Приложения А. Для этого необходимо:

- снять ИП со стоек первичного преобразователя;
- присоединить к стойкам кабели внешних приборов;
- установить ИП на стойки первичного преобразователя;
- закрепить ИП с помощью разрезных шайб и гаек на стойках.

**ВНИМАНИЕ! Использование термопреобразователя без разрезных шайб НЕДОПУСТИМО**

## 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

$$T = \frac{(I - I_{\min})}{(I_{\max} - I_{\min})} (T_{\max} - T_{\min}) + T_{\min}, \quad (8.1)$$

где все величины соответствуют указанным в п. 3.7.

## 9. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

- 9.1. Поверку термопреобразователей производить в соответствии с методикой поверки МИ 2356-2001.
- 9.2. Межповерочный интервал – 2 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 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до + 50 °С 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 15150-69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

## 11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

11.1. Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом (таблица 2) заводской номер № \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Таблица 2

Тип термопреобразователя	
НСХ ПП	
Диапазон преобразуемых температур, °С	
Номер рисунка/длина погружаемой части, мм	
Класс точности	
Содержание драгоценных материалов, г:	
- серебро	
- платина	

\_\_\_\_\_ (фамилия и подпись представителя ОТК)

М.П. \_\_\_\_\_ (год, месяц, число)

11.2. Результаты первичной (периодической) поверки положительны

Дата поверки « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

М.П. \_\_\_\_\_ (фамилия и подпись поверителя предприятия, проводившего поверку)

## 12. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

12.1. Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом заводской номер № \_\_\_\_\_ упакован научно-производственным предприятием «ЭЛЕМЕР» согласно требованиям, установленным конструкторской документацией.



Дата упаковки \_\_\_\_\_

Упаковку произвел \_\_\_\_\_  
(подпись)

М.П.

Изделие после упаковки принял \_\_\_\_\_

(подпись)

### 13. РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

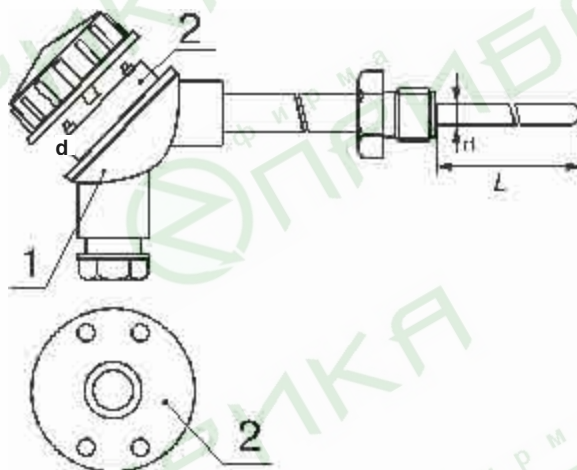
13.1. Изготовитель гарантирует соответствие термопреобразователей требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

13.2. Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 24 мес со дня продажи термопреобразователей.

### ПРИЛОЖЕНИЕ А

#### Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-055, ТСМУ-205, ТСПУ-055, ТСПУ-205, ТХАУ-205, ТХКУ-205.

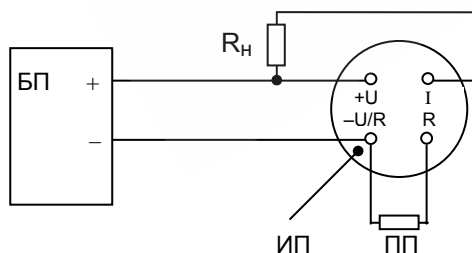
Внешний вид



- 1 – первичный преобразователь (ПП);
- 2 – измерительный преобразователь (ИП);
- L – длина погружаемой части ПП.

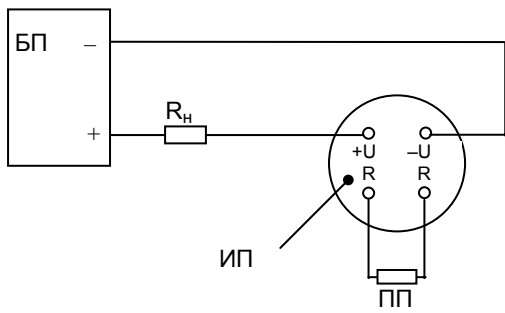
Рисунок А.1

### СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЙ

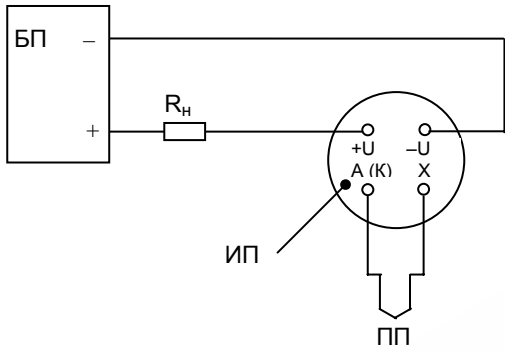


а) 0...5 мА; ТСМУ-055, ТСПУ-055.

Рисунок А.2

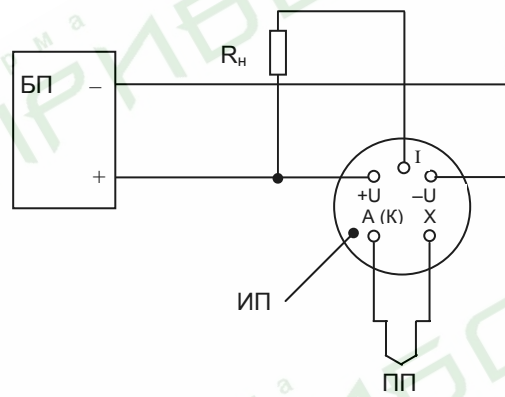


б) 4...20 мА; ТСМУ-205, ТСПУ-205.



в) 4...20 мА; ТХАУ-205, ТХКУ-205.

Рисунок А.3



г) 0...5 мА; ТХАУ-055, ТХКУ-055.

Рисунок А.4