

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические ТПП-0192, ТПР-0192, ТПР-0292, ТПП-0392, ТПР-0392, ТПР-0492, ТПР-0792

### Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические (далее по тексту – термопреобразователи или ТП) ТПП-0192, ТПР-0192, ТПР-0292, ТПП-0392 и ТПР-0392 предназначены для измерения температуры окислительных и нейтральных газовых сред, не взаимодействующих с материалом термоэлектродов и не разрушающих материал защитной арматуры. Отдельные исполнения ТПП-0192 и ТПР-0192 также предназначены для измерения температуры в печах с продуктами горения твёрдого и газообразного топлива и температуры расплавов, не разрушающих материал защитной арматуры. Термопреобразователи ТПР-0792 предназначены для измерения температуры водорода, окиси углерода, паров воды и других химически агрессивных и высокотемпературных сред, не разрушающих материал защитной арматуры. ТП типа ТПР-0492 предназначены для измерения температуры горячего дутья доменных печей.

### Описание средства измерений

Принцип действия ТП основан на явлении возникновения в цепи термопреобразователя термоэлектродвижущей силы при разности температур между его рабочим и свободными концами и зависимости величины термоэлектродвижущей силы от этой разности температур.

Термопреобразователь состоит из чувствительного элемента (термопары, армированной электроизоляционной огнеупорной керамикой), заключённого в защитную арматуру, предохраняющую чувствительный элемент от механических повреждений и воздействия измеряемой среды. В конструкции термопреобразователя предусмотрена специальная головка для подсоединения к вторичному измерительному прибору. Термопреобразователи относятся к невозстанавливаемым, одноканальным, однофункциональным, неремонтируемым изделиям. Термопреобразователи ТПП-0392, ТПР-0392 являются бескорпусными и представляют собой термопару из платинородиевых сплавов, армированную двухканальной трубкой из высокоогнеупорного и электроизоляционного материала.

Термопреобразователи ТПП-0192, ТПР-0192 и ТПР-0292 имеют исполнения, отличающиеся материалом и диаметром защитной арматуры, особенностями конструкции (элементы крепления в эксплуатации, конструкция корпуса головки, количество рабочих спаев, тип защитного чехла, количество защитных чехлов) и степенью герметичности по отношению к измеряемой среде.

В конструкции термопреобразователей ТПР-0792 предусмотрен газовый наддув (азотом) для исключения проникновения вредных веществ внутрь защитной арматуры.

Термопреобразователи ТПП-0392 и ТПР-0392 имеют исполнения в зависимости от диаметра термоэлектродов и длины монтажной части. По отношению к измеряемой среде данные ТП не являются герметичными.

Погружаемая часть защитной арматуры ТП (в зависимости от модификации) может изготавливаться из карбида кремния, корунда, стали или боросиликатного графита.

Фотографии общего вида термопреобразователей приведены на рисунках 1, 2, 3.



Рис.1 - Термопреобразователь ТПП-0192



Рис.2 Термопреобразователи ТПП/ТПР-0192



Рис.3 - Термопреобразователь ТПП-0392

**Метрологические и технические характеристики**

<p>Диапазон измеряемых температур, °С:          - для ТПП-0192-05М, ТПП-0192-06М:          - для ТПР-0192-05М, ТПР-0192-06М:          - для ТПП-0192-09...-12, -14,-15, ТПП-0192-10-03:          - для ТПР-0192-09...-12, -14,-15:          - для ТПП-0192, ТПП-0192-01, ТПП-0192-02, ТПП-0192-08,          ТПП-0392, ТПП-0392-01, ТПП-0192-А, ТПП-0192-13,          ТПП-0192-03, ТПП-0192-04, ТПП-0192-05, ТПП-0192-05А,          ТПП-0192-05Б, ТПП-0192-06, ТПП-0192-06А, ТПП-0192-06Б,          ТПП-0192-05-3А, ТПП-0192-05-3Б, ТПП-0192-07С, ТПП-0192-16:          - для ТПР-0192-16:          - для ТПР-0192-05, ТПР-0192-05А, ТПР-0192-05Б, ТПР-0192-06,          ТПР-0192-06А, ТПР-0192-06Б, ТПР-0192-07С:          - для ТПР-0492:          - для ТПР-0192, ТПР-0192-01, ТПР-0192-02, ТПР-0292,          ТПР-0292-01, ТПР-0192 А, ТПР-0192 -13, ТПР-0192-03,          ТПР-0192-04, ТПР-0392, ТПР-0392-01, ТПР-0792, ТПР-0192-08:</p>	<p>от 0 до плюс 1150          от плюс 600 до плюс 1150          от 0 до плюс 1200          от плюс 600 до плюс 1200            от 0 до плюс 1300          от плюс 600 до плюс 1300            от плюс 600 до плюс 1350          от плюс 600 до плюс 1370            от плюс 600 до плюс 1600</p>
<p>Номинальное значение температуры применения, °С:          - для ТПП и для ТПР-0192-09...-12, -14,-15, ТПР-0192-16,          ТПР-0192-05, ТПР-0192-06, ТПР-0192-05А, ТПР-0192-05Б,          ТПР-0192-06А, ТПР-0192-06Б, ТПР-0192-07С:          - для ТПР-0192, ТПР-0192-01, ТПР-0192-02, ТПР-0292,          ТПР-0292-01, ТПР-0192 А, ТПР-0192 -13, ТПР-0192-03,          ТПР-0192-04, ТПР-0392, ТПР-0392-01, ТПР-0492, ТПР-0792,          ТПР-0192-08:</p>	<p>плюс 1100            плюс 1300</p>
<p>Пределы допускаемых отклонений от НСХ по          ГОСТ 6616-94 (в зависимости от класса допуска), °С:          для ТПП:          - для класса допуска 1: от 0 до плюс 1100 °С          свыше плюс 1100 °С          - для класса допуска 2: от 0 до плюс 600 °С          свыше плюс 600 °С          для ТПР:          - для класса допуска 2: свыше плюс 600 °С          - для класса допуска 3: от плюс 600 до плюс 800°С          свыше плюс 800 °С          для ТПП с учётом теплоотвода по защитной арматуре ТП:          - для класса допуска 1: от 0 до плюс 1100 °С          свыше плюс 1100 °С          - для класса допуска 2: от 0 до плюс 600 °С          свыше плюс 600 °С          для ТПР с учетом теплоотвода по защитной арматуре ТП          - для класса допуска 2: свыше плюс 600 °С          - для класса допуска 3: от плюс 600 до плюс 800°С          свыше плюс 800 °С</p>	<p><math>\pm 1</math>  <math>\pm (1+0,003(t-1100))</math>  <math>\pm 1,5</math>  <math>\pm 0,0025 \cdot t</math>  <math>\pm 0,0025 \cdot t</math>  <math>\pm 4</math>  <math>\pm 0,005 \cdot t</math>  <math>\pm 1,3</math>  <math>\pm 1,3(1+0,003(t-1100))</math>  <math>\pm 2,4</math>  <math>0,004 \cdot t</math>  <math>\pm 0,005 \cdot t</math>  <math>\pm 9,6</math>  <math>\pm 0,012 \cdot t</math>          где <math>t</math>- измеряемая температура</p>
<p>Условное обозначение номинальной статистической характери-          стики (НСХ) по ГОСТ Р 8.585-2001:          - для ТПП          - для ТПР</p>	<p>S, R          B</p>

Диаметр термоэлектродов, мм: - для ТПП (кроме ТПП-0392-01): - для ТПР (кроме ТПР-0392-01): - для ТПП-0392-01, ТПР-0392-01	0,4/0,4; 0,4/0,5; 0,5/0,5 0,4/0,4; 0,4/0,5; 0,5/0,5 0,3/0,3
Показатель тепловой инерции ( $t_{63}$ ), с, не более: - для ТПП-0392, ТПП-0392-01, ТПР-0392, ТПР-0392-01: - для ТПП-0192-11, ТПП-0192-12, ТПР-0192-11, ТПР-0192-12: - для ТПП-0192, ТПП-0192-01, ТПП-0192-02, ТПП-0192-08, ТПП-0192А, ТПП-0192-13, ТПП-0192-03, ТПП-0192-04, ТПР-0192, ТПР-0192-01, ТПР-0192-02, ТПР-0292, ТПР-0292-01, ТПР-0192А, ТПР-0192-13, ТПР-0192-03, ТПР-0192-04, ТПР-0792, ТПР-0192-08: - для ТПП-0192-09, -010, -14,-15, ТПП-0192-10-3, ТПР-0192-09, -010, -14,-15: - для ТПП-0192-05, ТПП-0192-06, ТПП-0192-07С, ТПР-0192-05, ТПР-0192-06, ТПР-0192-07С: - для ТПП-0192-16, ТПР-0192-16, ТПР-0492:	5 40 90 180 300 500
Средняя наработка до отказа, ч, не менее: - для ТПР-0492: - для ТПП-0192-05М, ТПП-0192-06М, ТПР-0192-05М, ТПР-0192-06М, ТПП-0192-11, ТПП-0192-12, ТПР-0192-11, ТПР-0192-12: - для ТПП-0192-05, ТПП-0192-06, ТПР-0192-05, ТПР-0192-06, ТПП-0192-07С, ТПР-0192-07С, ТПП-0192-16, ТПР-0192-16: - при измерениях в расплавах - при измерениях в газовых средах - для остальных модификаций ТПП и ТПР:	1500 4000 4000 6000 6000
Вероятность безотказной работы за 500 ч: - для ТПР-0492: - для остальных модификаций ТПП и ТПР:	0,7 0,8
Степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-96: - для ТПП/ТПР-0192-07С, ТПР-0792, ТПП/ТПР-0192-16М, ТПП/ТПР-0192-09, -10,- 11,- 12: - для ТПР-0392, ТПП-0392: - для остальных модификаций ТПП и ТПР:	IP66 IP00 IP65
Габаритные размеры ТП, мм: - диаметр защитной арматуры, не более: - длина монтажной части для ТПП-0392, ТПР-0392 - длина монтажной части для остальных ТП:	42 от 40 до 10000 от 320 до 2000
Масса ТП, кг, не более:	10,2

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист (в левом верхнем углу) паспорта или руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Термопреобразователь – 1 шт. (модификация и исполнение в соответствии с заказом).  
Паспорт (для ТПП-0192, ТПР-0192, ТПР-0292, ТПР-0792, ТПП-0392, ТПР-0392, ТПР-0492) – 1 экз.  
Руководство по эксплуатации (для ТПП-0192-08, ТПР-0192-08, ТПП-0192-16, ТПР-0192-16, ТПП-0192-09/-10, ТПР-0192-09/-10, ТПП-0192-14/-15, ТПР-0192-14/-15, ТПП-0192-05А/-06А, ТПР-0192-05А/-06А, ТПП-0192-05Б/-06Б, ТПР-0192-05Б/-06Б) – 1 экз.

## **Поверка**

осуществляется по ГОСТ 8.338-2002 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- эталонный 1-го разряда ТП типа ППО в диапазоне температур от плюс 300 до плюс 1200 °С;
- эталонный 2-го разряда ТП типа ПРО в диапазоне температур от плюс 600 до плюс 1600 °С;
- термометр сопротивления ЭТС-100 эталонный 3 разряда с погрешностью по ГОСТ 8.558 в диапазоне температур от минус 196 °С до плюс 660 °С;
- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10 с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения  $\pm(10^{-4} \cdot U + 1)$  мкВ, где U – измеряемое напряжение, мВ; сопротивления  $\pm(10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-4})$ , где R – измеряемое сопротивление, Ом;
- жидкостные термостаты переливного типа серии ТПП-1 с диапазоном температур от минус 60 до плюс 300 °С;
- горизонтальная трубчатая печь типа МТП-2МР с диапазоном температур от плюс 300 до плюс 1200 °С, температурный градиент 0,8 °С/см;
- печь высокотемпературная типа ВТП-1600-1 с температурой до 1600 °С, нестабильность поддержания температурного режима не более 0,4 °С/мин.

Примечания: при поверке допускается применение других средств измерений и вспомогательного оборудования, удовлетворяющих по точности и техническим характеристикам требованиям ГОСТ 8.338-2002.

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в соответствующих разделах паспорта и Руководства по эксплуатации на ТП.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим ТПП-0192, ТПР-0192, ТПР-0292, ТПП-0392, ТПР-0392, ТПР-0492, ТПР-0792**

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ТУ 311-0226258.022-2005 «Преобразователи термоэлектрические типа ТПП-0192, ТПР-0192, ТПР-0292, ТПР-0792, ТПР-0492, ТПП-0392, ТПР-0392. Технические условия».

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ГОСТ 8.338-2002 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки».

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель** Общество с ограниченной ответственностью «Теплоприбор-Сенсор»  
(ООО «Теплоприбор-Сенсор»)  
Адрес: Россия, 454047, г. Челябинск, ул. 2-я Павелецкая, 36.  
Тел./факс: +7 (351) 725-75-64 / 725-89-59  
Адрес в Интернет: [www.tpchel.ru](http://www.tpchel.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)  
ФГУП «ВНИИМС», г.Москва  
Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер в  
Государственном реестре средств измерений № 30004-08.  
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46  
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.