



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.C.32.004.A № 43849**

**Срок действия до 16 сентября 2016 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом УТП, УТС,  
УТП Exi, УТС Exi, УТП Exd, УТС Exd**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Общество с ограниченной ответственностью Научное-производственное  
объединение "Вакууммаш" (ООО НПО "Вакууммаш"), г.Ижевск**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **47757-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

**МП 47757-11**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **2 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от **16 сентября 2011 г. № 4992**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." ..... 2011 г.

Серия СИ

№ 001827

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом УТП, УТС, УТП Exi, УТС Exi, УТП Exd, УТС Exd

#### Назначение средства измерений

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом УТП, УТС, УТП Exi, УТС Exi, УТП Exd, УТС Exd (далее – ТПУ) предназначены для измерения температуры жидких, газообразных и сыпучих неагрессивных, а также агрессивных сред, не разрушающих защитный корпус ТПУ, в том числе во взрывоопасных зонах, где возможно образование взрывоопасных смесей категории взрывоопасности ПС и групп взрывоопасности Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6 по ГОСТ Р 51330.0-99.

#### Описание средства измерений

ТПУ представляет собой первичный преобразователь температуры (ПП) с смонтированным непосредственно в его клеммной головке измерительным преобразователем (ИП).

Принцип действия ТПУ зависит от применяемого ПП:

- для моделей УТС (Exi, Exd) он основан на зависимости электрического сопротивления чувствительного элемента ПП от температуры;
- для моделей УТП (Exi, Exd) он основан на зависимости выходной термоэлектродвижущей силы чувствительного элемента (термопары) от температуры спаия и материалов термопары. Далее выходной сигнал от ПП (термоэлектродвижущая сила или электрическое сопротивление) непрерывно преобразуется ИП в унифицированный токовый сигнал пропорциональный измеренной температуре.

В ТПУ используют ИП по ТУ 4211-033-39375199-10 с гальванической связью между входными и выходными цепями и обеспечивающие:

- линейную зависимость выходного тока от измеряемой температуры;
- компенсацию температуры «холодного спаия» термопар.

Общепромышленные погружаемые ТПУ имеют модели УТП 104...; УТС 104...; УТП 106...; УТС 106...; УТП 108...; УТС 108...; УТП 109...; УТС 109...; УТП 204...; УТП 206...; УТП 232... .

Взрывозащищенные погружаемые ТПУ с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь i» по ГОСТ Р 51330.10-99 имеют модели УТП 104Exi...; УТС 104Exi...; УТП 106Exi...; УТС 106Exi...; УТП 108Exi...; УТС 108Exi...; УТП 109Exi...; УТС 109Exi...; УТП 204Exi...; УТП 206Exi...; УТП 232Exi... .

Взрывозащищенные погружаемые ТПУ с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 51330.1-99 имеют модели УТП 104Exd...; УТС 104Exd...; УТП 106Exd...; УТС 106Exd...; УТП 108Exd...; УТС 108Exd...; УТП 109Exd...; УТС 109Exd...; УТП 204Exd...; УТП 206Exd...; УТП 232Exd... .

Модели ТПУ имеют исполнения, отличающиеся друг от друга по диапазону измеряемых температур, по типу чувствительных элементов (далее – ЧЭ), по конструкции клеммной головки, по материалу защитного корпуса, по диаметру защитной арматуры, по конструкции кабельных вводов и установочных элементов.

ЧЭ для УТС выполнены из медного либо платинового микропровода, либо на основе напыленного платинового терморезистора, а для УТП – из термопарного кабеля с НСХ типов «К», «L», «N» по ГОСТ Р 8.585-2001.

Установочные элементы для крепления ТПУ представляют собой либо штуцер с резьбой М20х1,5, М27х2, М33х2, К ¾, К 1, К ½, G ½ (подвижный, неподвижный), либо неподвижный фланец.

Защитная арматура ТПУ выполнена на основе нержавеющей или жаропрочных сталей. Она с одного конца либо завальцована, либо имеет приварное дно, а с другого её конца установлена клеммная головка. У моделей ТПУ модификаций ...232... защитная арматура имеет керамическую погружную часть.

Диаметр защитной арматуры от 6 мм до 20 мм. Диаметр керамической части защитной арматуры – 12 мм. Клеммная головка выполнена из алюминиевого сплава.

ИП выполнен в виде отдельного блока и установлен в клеммной головке. ИП имеет клеммы для подключения первичного преобразователя и клеммы для подключения источника питания и нагрузки.

Фото общего вида ТПУ



Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом УТП, УТС  
общепромышленного назначения



Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом УТП Exd, УТС Exd  
взрывозащищенного исполнения



Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом УТП Exi, УТС Exi  
взрывозащищенного исполнения

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ТПУ, в зависимости от исполнений, соответствуют значениям, приведенным в таблице:

| Тип ТПУ                   | Условное обозначение НСХ первичного преобразователя температуры <sup>(*)</sup> | Диапазон измерений температуры ИП, °С | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИП |                            |
|---------------------------|--|---------------------------------------|---|----------------------------|
|                           |  |                                       | %   | в интервале температур, °С |
| УТС<br>УТС Exi<br>УТС Exd | 100М   | -50...+50                             | ±0,25   | во всех диапазонах         |
|                           |  | 0...+100                              |   |                            |
|                           |  | 0...+150                              |   |                            |
|                           |  | 0...+180                              |   |                            |
|                           | 100П<br>Pt100  | -50...+50                             |   |                            |
|                           |  | 0...+100                              |   |                            |
|                           |  | 0...+200                              |   |                            |
|                           |  | 0...+300                              |   |                            |
| УТП<br>УТП Exi<br>УТП Exd | К  | 0...+300                              | ±0,5  | 0...+300                   |
|                           |  | 0...+500                              | ±0,5  | св.+150...+500             |
|                           |  |                                       | ±1,0  | 0...+150                   |
|                           |  | 0...+600                              | ±0,5  | св.+150...+600             |
|                           |  |                                       | ±1,0  | 0...+150                   |
|                           |  | 0...+900                              | ±0,5  | св.+600...+900             |
|                           |  |                                       | ±1,0  | 0...+600                   |
|                           |  | 0...+1000                             | ±0,5  | св.+500...+1000            |
|                           | ±1,0   |                                       | 0...+500  |                            |
|                           | 0...+1200  | ±1,0                                  | св.+500...+1200   |                            |
|                           |  | ±2,0                                  | 0...+500  |                            |
|                           | L  | 0...+400                              | ±0,5  | св.+200...+400             |
|                           |  |                                       | $\pm[0,5+(200-t^{(**)})/25]$                            | 0...+200                   |
|                           |  | 0...+600                              | ±0,25   | св.+300...+600             |
| $\pm[0,25+(300-t)/45]$    |  |                                       | 0...+300  |                            |
| 0...+800                  |  | ±0,25                                 | св.+300...+800  |                            |
|                           |  | $\pm[0,25+(300-t)/50]$                | 0...+300  |                            |
| N                         | 0...+1200  | ±0,5                                  | св.+400...+1200   |                            |
|                           |  | $\pm[0,5+(400-t)/80]$                 | 0...+400  |                            |

<sup>(\*)</sup> - типы НСХ первичных преобразователей температуры по ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ Р 8.585-2001.  
<sup>(\*\*)</sup> - t – измеряемая температура

Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИП, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые 10 °С изменения температуры:

- от минус 40 до минус 10 °С - не более предела допускаемой основной погрешности;
- св. минус 10 до плюс 70 °С - не более 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

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

Пределы допускаемой погрешности компенсации «холодного сая» термопары ИП не превышают 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Электрическое сопротивление изоляции ТПУ между клеммами цепи питания и защитной арматурой при температуре 25 °С и относительной влажности не более 80 %, МОм, не менее..... 20

Пределы допускаемой суммарной погрешности ТПУ ( $U_{\Sigma}$ , °С) для любой измеренной температуры рассчитываются по формуле

$$U_{\Sigma} = \pm \sqrt{U_{пп}^2 + U_{ип}^2},$$

где:  $U_{пп}$  - предел допускаемого отклонения от НСХ ПП при измеренной температуре, °С;  
 $U_{ип}$  - предел допускаемой погрешности ИП в диапазоне измерения температур, °С.

Питание ТПУ исполнений УТП, УТС, УТП Exd, УТС Exd осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 12 до 36 В с допускаемым отклонением  $\pm 2\%$ .

Питание ТПУ исполнений УТП Exi, УТС Exi осуществляется от искробезопасных источников постоянного тока или от источников постоянного тока общепромышленного исполнения, но через барьеры искрозащиты, напряжением 24 В с допускаемым отклонением  $\pm 2\%$ . Параметры искробезопасной цепи должны соответствовать значениям:

- максимальное входное напряжение  $U_i$  - 24 В;
- максимальный входной ток  $I_i$  - 120 мА;
- максимальная входная мощность  $P_i$  - 0,75 Вт.

Мощность, потребляемая ТПУ исполнений УТП, УТС, УТП Exd, УТС Exd, Вт, не более..... 0,8.

Мощность, потребляемая ТПУ исполнений УТП Exi, УТС Exi, Вт, не более..... 0,75.

Выходной сигнал (по ГОСТ 26.011-80):

– постоянный ток, изменяющийся в пределах от 4 до 20 мА.

Вид климатического исполнения термопреобразователей С2 по ГОСТ Р 52931-2008.

Степень защиты ТПУ от проникновения внутрь воды и пыли соответствует исполнению IP 65 по ГОСТ 14254-96.

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

Время установления выходного сигнала (время, в течение которого выходной сигнал входит в зону предела допускаемой основной погрешности), мин, не более..... 30.

Длина монтажной части, мм..... от 60 до 3150.

Масса ТПУ, кг..... от 0,4 до 3,0.

В исполнениях УТС, УТС Exi, УТС Exd внутреннее соединение ИП и ПП выполнено по трехпроводной схеме.

Крепежные элементы, в исполнениях УТП Exd, УТС Exd, крепящие детали оболочки, кабельные вводы, токоведущие и заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания применением контргаек и стопорных устройств.

В исполнениях УТП Exd, УТС Exd, УТП Exi, УТС Exi предусмотрены элементы для пломбирования крышек клеммных головок.

ТПУ исполнений УТП Exi, УТС Exi имеют «особовзрывобезопасный» уровень взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0-99, обеспечиваемый видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь i» по ГОСТ Р 51330.10-99, температурный класс Т6 и маркировку взрывозащиты «ExiaIICТ6Х».

ТПУ исполнений УТП Exd, УТС Exd имеют «взрывобезопасный» уровень взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0-99, обеспечиваемый видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 51330.1-99, температурный класс Т6 и маркировку взрывозащиты «IExdIICТ6Х».

Средняя наработка до отказа, ч, не менее.....15000  
(кроме ТПУ с керамическими чехлами и для температур от 1100 до 1200 °С).

Средний срок службы, лет, не менее.....6 (кроме ТПУ с керамическими чехлами и для температур от 1100 до 1200 °С).

Примечание - все показатели надежности нормируются для номинальной температуры применения - наиболее вероятной температуре эксплуатации. Как правило, ее принимают за

0,75 от верхнего предела рабочего диапазона температур. При указанных выше температурах имеет место понятие - ТП кратковременного применения, а именно до 100 часов. За это время НСХ терморпары не должна измениться больше чем на 1%.

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист (в правом верхнем углу) паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом, а также на этикетку, прикрепленную к ТПУ.

### **Комплектность средства измерений**

Термопреобразователь ТПУ - 1 шт.

Паспорт ДСВ 030-10 ПС – 1 экз.

Руководство по эксплуатации ДСВ 030-10 РЭ – 1 экз. (на партию при поставке в один адрес).

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 47757-11, приведенному в разделах 14, 15 Руководства по эксплуатации ДСВ 030-10 РЭ, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 12.05.2011г.

Основные средства поверки:

- Установка для испытания электрической прочности изоляции ВМН 06.00.000 250 В; ПГ  $\pm 10$  В;
- Мегаомметр электронный Ф4102/1-1М (0-2000) МОм; КТ 1,5;
- Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260L [(-10) -100] мВ, ПГ  $\pm 0,006$  мВ; (0 – 25) мА, ПГ  $\pm 0,001$  мА; (0 – 180) Ом, ПГ  $\pm 0,015$  Ом; (180-320) Ом, ПГ  $\pm 0,025$  Ом;
- Термостат переливной прецизионный ТПП-1.1 [(-40)-100] °С, нестабильность  $\pm(0,004-0,01)$  °С.
- Термостат жидкостной «ТЕРМОТЕСТ-300» (100-300) °С, нестабильность  $\pm 0,01$  °С;
- Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 [(-196)-660]°С, ПГ  $\pm (0,02-0,15)$ °С, 3 разряд;
- Прецизионный измеритель-регулятор температуры МИТ 8.10 [(-200)-500] °С, ПГ  $\pm (0,0035 - 0,0085)$  °С; (0-1500) Ом, ПГ  $\pm (0,0005 - 0,018)$  Ом;
- Преобразователь термоэлектрический эталонный ТППО-1000 (300-1200) °С, ПГ  $\pm(0,5-0,9)$  °С, 2 разряд;
- Милливольтметр В2-99 [(-300)-300] мВ, ПГ  $\pm (0,006- 0,02)$  мВ;
- Печь МТП-2МР-50-500 (100-1200) °С; 0,8 °С /см,  $\pm 0,1$  °С /мин.

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в соответствующих разделах Руководства по эксплуатации ДСВ 030-10 РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям с унифицированным выходным сигналом УТП, УТС, УТП Exi, УТС Exi, УТП Exd, УТС Exd**

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

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

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 30232-94 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования.

ГОСТ 13384-93 Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 6651-2009 ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

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

ТУ 4211-034-39375199-10 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Технические условия.

ТУ 4211-033-39375199-10 Преобразователи измерительные ПИ Т, ПИ ТExi, ПИ С, ПИ СExi. Технические условия.

ДСВ 030-10 РЭ Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Руководство по эксплуатации.

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

Осуществление деятельности в области охраны окружающей среды; выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда; осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; осуществление геодезической и картографической деятельности; 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 Научно-производственное объединение «Вакууммаш», (ООО НПО «Вакууммаш»)  
Юридический адрес: 426057 г. Ижевск, Удмуртская Республика, проезд Дерябина, 2/52.  
Почтовый адрес: 426034, г. Ижевск, а/я 3472.  
Тел./Факс: +7(3412) 609-801, 609-802, 609-637, 609-806, 609-813, 609-814, 609-815  
E-mail: [POSTMASTER@VAKUUMMASH.UDM.RU](mailto:POSTMASTER@VAKUUMMASH.UDM.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

МП «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.