

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Термопреобразователи с унифицированными выходными сигналами ТППУ-0679, ТПРУ-0679, ТППУ-0679Ех, ТПРУ-0679Ех

#### Назначение средства измерений

Термопреобразователи с унифицированными выходными сигналами ТППУ-0679, ТПРУ-0679, ТППУ-0679Ех, ТПРУ-0679Ех (далее по тексту – термопреобразователи) предназначены для измерений температуры газообразных сред, в том числе, и во взрывоопасных зонах.

#### Описание средства измерений

Принцип работы термопреобразователей основан на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) в электрической цепи, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, места соединения которых (спаи) находятся при разной температуре. Величина ТЭДС определяется типом материалов термоэлектродов и разностью температур мест соединения (спаев) термоэлектродов. Изменение ТЭДС термоэлектродвижущей силы, возникающей в чувствительном элементе, преобразуется измерительным преобразователем (далее по тексту – ИП) в изменение выходного токового сигнала или цифрового сигнала HART-протокола, пропорционального изменению температуры.

Термопреобразователи состоят из первичного преобразователя температуры (термопары с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 типа «S» или «B») в защитной арматуре с различными видами присоединения к объекту измерений и измерительного преобразователя. Измерительный преобразователь цилиндрической формы расположен в присоединительной головке термопреобразователя. Для вывода проводов в головке имеется кабельный ввод. В головку термопреобразователя может быть встроен жидкокристаллический цифровой индикатор.

Термопреобразователи отличаются друг от друга типом НСХ термопары, возможностью применения во взрывоопасных зонах и конструктивными исполнениями.

Термопреобразователи с индексом Ех имеют взрывобезопасный уровень взрывозащиты, обеспечиваемый видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia».

Термопреобразователи ТППУ-0679, ТПРУ-0679, ТППУ-0679Ех, ТПРУ-0679Ех имеют 4 основные модификации и 64 исполнения.

Чертежи модификаций термопреобразователей приведены на рисунках 1-4.

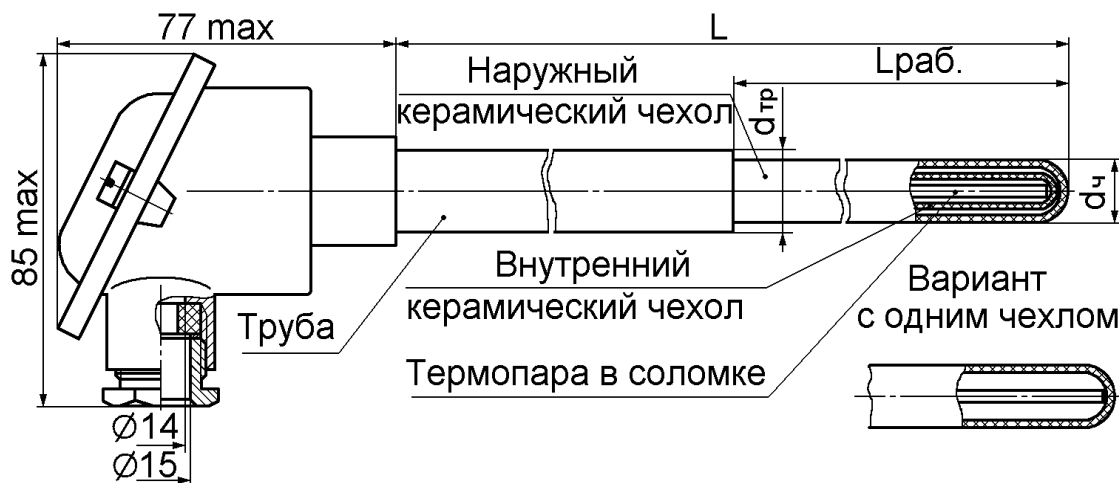


Рис.1 – Термопреобразователи ТППУ(ТПРУ)-0679, ТППУ(ТПРУ)-0679Ех

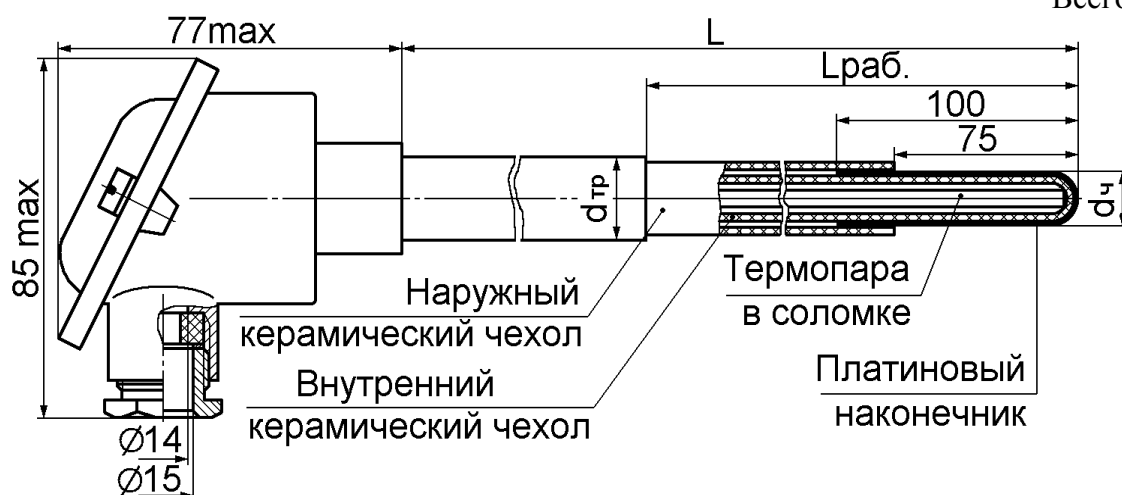


Рис.2 – Термопреобразователи ТППУ(ТПРУ)-0679П, ТППУ(ТПРУ)-0679ПЕх

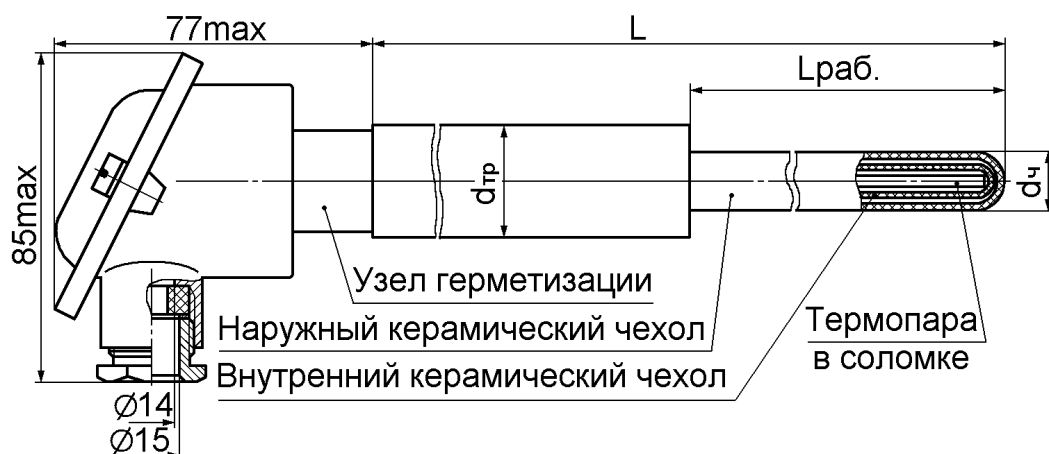


Рис.3 – Термопреобразователи ТППУ(ТПРУ)-0679Г, ТППУ(ТПРУ)-0679ГЕх

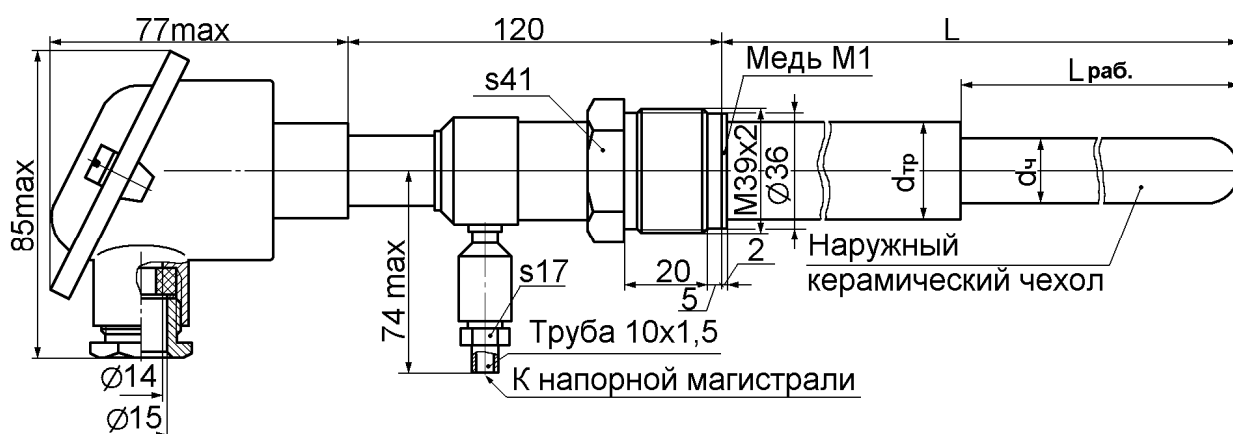


Рис.4 – Термопреобразователи ТППУ(ТПРУ)-0679ГИ, ТППУ(ТПРУ)-0679ГИ Ех

Фотография общего вида термопреобразователя приведена на рисунке 5.



Рис.5 – Термопреобразователь ТПРУ-0679

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики термопреобразователей приведены в таблицах 1-2.

Таблица 1

| Обозначение термопреобразователя | Тип НСХ первичного преобразователя, диапазон измеряемых температур, °С | Тип выходного сигнала        | Класс точности    | Пределы основной допускаемой приведенной погрешности, % | Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной (20±2 °С) до любой температуры в рабочем диапазоне |
|----------------------------------|--|------------------------------|-------------------|---|--|
| ТППУ-0679, ТППУ-0679Ex           | «S»<br>от 0 до плюс 900;<br>от 0 до плюс 1300                          | 4÷20 мА;<br>4÷20 мА<br>+HART | 1,0<br>или<br>1,5 | ±1 или ±1,5   | 0,5 предела основной допускаемой погрешности на 10 °С изменения  |
| ТПРУ-0679, ТПРУ-0679Ex           | «B»<br>от плюс 600 до плюс 1200;<br>от плюс 600 до плюс 1600           |                              |                   |   |  |

Таблица 2

| Наименование                           | Технические характеристики термопреобразователей  |   |
|--|---|---|
|  | С цифровым выходным сигналом  | С аналоговым выходным сигналом  |
|  | HART  | 4÷20 мА   |
| Напряжение питания, В                  | 12÷24   | 10,5* ÷36 (45)  |
|  | *Для приборов с индексом «И» нижний предел напряжения питания на 5 В больше<br>Для термопреобразователей с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь» напряжение питания не более 24 В |   |
| Сопротивление нагрузки, Ом             | 250÷1000  | Определяется по формуле:<br>$R_n \leq (U_n - U_{пит\ мин}) / 0,022$ ,<br>где: U – напряжение питания, В |
| Потребляемая мощность, В·А, не более   | 1,1   | 1,1   |
| Длина линии связи, м, не более         | 500   | 100   |
| Степень защиты от пыли и влаги         | IP54  |   |
| Длина монтажной части, мм              | от 320 до 2400  |   |
| Время термической реакции, с, не более | 180   |   |

|  |  |
|--|--|
| Масса, кг, не более  | 6,0  |
| Средний срок службы, ч, не менее   | 6000 (в нейтральной воздушной среде при температуре не выше плюс 1100 °С);<br>700 (при температуре плюс 1300 °С для ТППУ);<br>1200 (при температуре плюс 1600 °С для ТПРУ)                             |
| Рабочие условия эксплуатации:<br>-температура окружающей среды, °С<br>-относительная влажность, %<br>-вибрация | - для термопреобразователей с цифровым индикатором: от минус 40 до плюс 50 °С;<br>- для термопреобразователей без индикатора: от минус 40 до плюс 85 °С<br><br>до 98<br>группа L1 по ГОСТ Р 52931-2008 |

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским способом (в правом верхнем углу) и на соединительную головку термопреобразователя при помощи наклейки.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки термопреобразователя входят:

- |  |  |
|--|--|
| 1. Термопреобразователь                | - 1 шт. (модификация по заказу);                           |
| 2. Паспорт                             | - 1 экз.;  |
| 3. Руководство по эксплуатации         | - 1 экз. (на партию до 25 шт., при поставке в один адрес); |
| 4. Методика поверки 908.2022.00.000 Д6 | - 1 экз. (на партию до 25 шт., при поставке в один адрес). |

### Поверка

термопреобразователей осуществляется в соответствии с документом 908.2022.00.000 Д6 «Термопреобразователи с унифицированными выходными сигналами ТСПУ(ТСМУ)-1088, ТСПУ(ТСМУ)-1088Ех, ТСПУ-1287, ТСПУ-1287Ех, ТСПУ(ТСМУ)-1288, ТСПУ(ТСМУ)-1288Ех, ТСПУ(ТСМУ)-2288, ТСПУ(ТСМУ)-2288Ех, КТХАУ(КТХКУ)-0102, КТХАУ(КТХКУ)-0102Ех, ТХАУ-1387, ТХАУ-1387Ех, ТХАУ(ТХКУ)-2088, ТХАУ(ТХКУ)-2088Ех ТХАУ(ТХКУ)-2088К, ТХАУ(ТХКУ)-2088КЕх, ТХАУ (ТХКУ)-2388; ТХАУ (ТХКУ)-2388К, ТХАУ (ТХКУ)-2388Ех, ТХАУ (ТХКУ)-2388КЕх, ТХКУ-2888, ТХКУ-2888Ех, ТХАУ(ТХКУ)-2988, ТХАУ(ТХКУ)-9518 Ех, ТХАУ(ТХКУ)-1087, ТСПУ(ТСМУ)-1187, ТХАУ(ТХКУ)-2088-АС, КТХАУ(КТХКУ)-0102-АС, ТСПУ(ТСМУ)-1088-АС, ТСПУ(ТСМУ)-8043-АС, ТППУ-0679, ТПРУ-0679, ТППУ-0679Ех, ТПРУ-0679Ех . Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС», 12.08.2013 г.

Основные средства поверки:

- эталонный преобразователь термоэлектрический рабочий эталон второго разряда типа ППО с диапазоном температур от 300 до 1200 °С;
- эталонный преобразователь термоэлектрический рабочий эталон первого разряда типа ПРО с диапазоном температур от 600 до 1800 °С;
- печь высокотемпературная ВТП-1600;
- измеритель-регулятор температуры МИТ 8-10; -300...+300 мВ; ± (0,001+10<sup>-4</sup>·U) мВ; ТУ 4211-102-17113168-00;
- преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный «Теркон» -1000 ... +1000 мВ; ± (0,0005+5·10<sup>-5</sup>·U) мВ; -200 ... +600 °С; ± 0,011 °С ТУ 4221-040-44229117-2003;
- вольтметр универсальный В7-54/3 с диапазоном измерения 0...2000 мВ, 0...20 мА и погрешностью ±0,3 мВ;

- установка поверочная УПСТ-2М с градиентом температур не более  $\pm 0,1$  °С/см и глубиной погружения не менее 300 мм;
- термостат сухой типа PEGASUS с диапазоном температур от 100 до 1200 °С, с градиентом температуры не более 0,1 °С/см с выравнивающим никелевым блоком длиной 100 мм.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в соответствующих разделах Руководства по эксплуатации.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям с унифицированными выходными сигналами ТППУ-0679, ТПРУ-0679, ТППУ-0679Ех, ТПРУ-0679Ех**

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

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

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термомпары. Номинальные статические характеристики.

ТУ 4211-066-12150638-2013 «Термопреобразователи с унифицированными выходными сигналами ТСПУ(ТСМУ)-1088, ТСПУ(ТСМУ)-1088Ех, ТСПУ-1287, ТСПУ-1287Ех, ТСПУ(ТСМУ)-1288, ТСПУ(ТСМУ)-1288Ех, ТСПУ(ТСМУ)-2288, ТСПУ(ТСМУ)-2288Ех, КТХАУ(КТХКУ)-0102, КТХАУ(КТХКУ)-0102Ех, ТХАУ-1387, ТХАУ-1387Ех, ТХАУ(ТХКУ)-2088, ТХАУ(ТХКУ)-2088Ех ТХАУ(ТХКУ)-2088К, ТХАУ(ТХКУ)-2088КЕх, ТХАУ (ТХКУ)-2388; ТХАУ (ТХКУ)-2388К, ТХАУ (ТХКУ)-2388Ех, ТХАУ (ТХКУ)-2388КЕх, ТХКУ-2888, ТХКУ-2888Ех, ТХАУ(ТХКУ)-2988, ТХАУ(ТХКУ)-9518 Ех, ТХАУ(ТХКУ)-1087, ТСПУ(ТСМУ)-1187, ТХАУ(ТХКУ)-2088-АС, КТХАУ(КТХКУ)-0102-АС, ТСПУ(ТСМУ)-1088-АС, ТСПУ(ТСМУ)-8043-АС, ТППУ-0679, ТПРУ-0679, ТППУ-0679Ех, ТПРУ-0679Ех. Технические условия».

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

#### **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**

ЗАО НПК «ЭТАЛОН»

Адрес почтовый: 347360, ул. Ленина, 60, а/я 1371, г. Волгодонск, Ростовская обл., Россия

Адрес завода: 347360, ул. 6-я Заводская, 25, г. Волгодонск, Ростовская обл., Россия

Тел./факс: (8639) 27-79-39, 27-79-60, 27-79-41.

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

М.п.