

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех

### Назначение средства измерений

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех (в дальнейшем - датчики), предназначены для непрерывного измерения и преобразования температуры жидких, газообразных и сыпучих сред в пропорциональный токовый выходной сигнал по ГОСТ 26.011-80.

### Описание средства измерений

Измерительный преобразователь преобразует изменение сопротивления медного или платинового чувствительного элемента (для ТСМУ-Л и ТСПУ-Л) или термо-ЭДС, возникающую на термоэлектрическом чувствительном элементе (ТХАУ-Л), в аналоговый выходной сигнал постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА или от 20 до 4 мА.

Датчики состоят из измерительных преобразователей, встроенных в головку, и термозондов с различными длинами погружаемой части и чувствительными элементами.

Чувствительный элемент:

-для ТСМУ-Л и ТСМУ-Л-Ех – элемент резистивного типа медный  $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  (НСХ 100М) в соответствии с ГОСТ 6651-2009;

-для ТСПУ-Л и ТСПУ-Л-Ех - элемент резистивного типа платиновый  $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  (НСХ Pt100) или  $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  (НСХ 100 П) в соответствии с ГОСТ 6651-2009;

-для ТХАУ-Л и ТХАУ-Л-Ех – термоэлектрический, соответствующий НСХ преобразования «К» по ГОСТ Р 8.585-2001.

Конфигурацию измерительных преобразователей (тип НСХ, выходной сигнал, диапазон измерений, аварийный сигнал) можно изменять при помощи модема или персонального компьютера с соответствующим программным обеспечением.

Датчики ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех, имеющие взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь», имеют маркировку по взрывозащите: ОЕхiаПСТ1...Т6 X, 1ЕхiвПСТ1...Т6 X. Для датчиков с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» -1ЕхdПСТ5 X.

Искробезопасность электрических цепей датчиков ТСМУ-Л-Ехi, ТСПУ-Л-Ехi и ТХАУ-Л-Ехi достигается за счет ограничения тока и напряжения в электрических цепях до их искробезопасных значений, а также за счет выполнения конструкции схемы датчиков в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.10-99.

Взрывозащищенность датчиков исполнения ТСМУ-Л-Ехd, ТСПУ-Л-Ехd и ТХАУ-Л-Ехd достигается заключением его электрических цепей во взрывонепроницаемую оболочку, выполненную в соответствии с ГОСТ Р 51330.1-99. Оболочка выдерживает давление взрыва внутри и исключает его передачу в окружающую взрывоопасную среду. Прочность оболочки проверяется при ее изготовлении путем гидравлических испытаний избыточным давлением 1 МПа в течение 1 мин. Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается применением целевой взрывозащиты.

Фотография внешнего вида датчиков представлена на рисунке 1.



Рисунок 1

Датчики ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех во взрывозащищенном исполнении с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» с обозначениями ТСМУ-Л-Ехi, ТСПУ-Л-Ехi, ТХАУ-Л-Ехi могут включаться в искробезопасные цепи устройств, имеющих маркировку взрывозащиты ЕхiаIIА, ЕхiбIIА, ЕхiаIIВ, ЕхiбIIВ, ЕхiаIIС, ЕхiбIIС, допустимые параметры искробезопасных цепей которых (индуктивность и емкость) не менее суммарной индуктивности и емкости соединительной линии датчика.

Датчики ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех во взрывозащищенном исполнении с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» с обозначениями ТСМУ-Л-Ехd, ТСПУ-Л-Ехd, ТХАУ-Л-Ехd предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред во взрывоопасных зонах или помещениях, в которых могут содержаться аммиак, азотоводородная смесь, углекислый газ, природный или конвертированный газ и его компоненты, а также агрессивные примеси сероводорода и сернистого ангидрида в допустимых пределах по ГОСТ 12.1.005-88. Кратковременно, до 4 ч., допускается эксплуатация при концентрации примеси сероводорода до  $100 \text{ мг/м}^3$  или сернистого ангидрида до  $200 \text{ мг/м}^3$ .

### **Метрологические и технические характеристики**

Основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение датчика	Выходной сигнал, мА	Пределы допускаемой основной погрешности, $\gamma$ , $\pm$ %	Условное обозначение НСХ чувствительного элемента	Зависимость выходного сигнала от температуры	Нижний предел диапазона измерений, не менее, $^{\circ}\text{C}$	Верхний предел диапазона измерений, не более, $^{\circ}\text{C}$	Длина погружаемой части в зону измерения, мм
ТСМУ-Л ТСМУ-Л-Ех	4÷20 20÷4	0,1; 0,25; 0,5	100М ( $\alpha= 0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	Линейная	- 40	+ 180	От 80 до 2000
ТСПУ-Л ТСПУ-Л-Ех	4÷20 20÷4	0,1; 0,25; 0,5	Pt100 ( $\alpha= 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ), 100П ( $\alpha= 0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )		- 200	+ 650	
ТХАУ-Л ТХАУ-Л-Ех	4÷20 20÷4	0,25*; 0,5; 1,0	К	Линеаризованная	- 40	+ 1000	От 120 до 2000

Примечания к таблице 1:

- (\*) Кроме датчиков с верхним пределом измерения более  $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Имеется возможность конфигурирования (перепрограммирования) выходного сигнала, типа чувствительного элемента, диапазона измерений в производственных условиях при помощи специальных технических средств и ПК. Параметры измерительного преобразователя (трансммиттера) могут быть определены потребителем при оформлении заказа.
- Разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений должна быть не менее  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  для датчика с пределами основной погрешности  $\pm 0,1\%$ ; не менее  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  для датчиков с НСХ типа «К» и пределами основной погрешности  $0,25\%$ , и не менее  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  для остальных датчиков.
- Пределы основной погрешности  $\pm 0,1\%$  для ТСПУ-Л и ТСПУ-Л-Ех могут быть обеспечены в диапазоне температур от минус  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  до плюс  $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Напряжение питания, В

- для ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л,

ТСМУ-Л-Ехd, ТСПУ-Л-Ехd, ТХАУ-Л-Ехd

10 - 36

- для ТСМУ-Л-Ехi, ТСПУ-Л-Ехi, ТХАУ-Л-Ехi

24

Потребляемая мощность, Вт

0,75

Электрическое сопротивление изоляции, МОм

20

Условное давление окружающей среды, МПа

0,4

Длина монтажной части, мм

от 80 до 2000

Масса, кг,

от 0,3 до 4

Средняя наработка на отказ, ч

32000

Средний срок службы, лет

12

Климатическое исполнение УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150-69 - для работы при температуре от минус  $40$  до плюс  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Виброустойчивость по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008.

Вибропрочность по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008.

### **Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации и на паспортную табличку, наклеенную на головку датчика.

### **Комплектность средства измерений**

Датчик (исполнение в соответствии с заказом) – 1 шт.  
Паспорт – 1 экз.  
Руководство по эксплуатации – 1 экз.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с разделом 3 «Методика поверки» Руководства по эксплуатации 2.821.129 РЭ, разделом 4 «Методика поверки» Руководства по эксплуатации 2.821.134 РЭ, согласованными с ГЦИ СИ ФГУ «Челябинский ЦСМ» в мае 2009 г.

Основные средства поверки:

- вольтметр цифровой ЩЗ1 (Госреестр № 6027-01);
- термостаты: нулевой ТН -12; паровой ТП - 5; жидкостный ТРЖ; ТПП -1.0;
- горизонтальная трубчатая печь МТП-2М;
- термометр сопротивления эталонный (2 разряд) типа ПТС-10М;
- термоэлектрический преобразователь эталонный (2 разряд) типа ППО.

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

содержатся в документе 2.821.129 РЭ «Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ехi, ТСПУ-Л-Ехi и ТХАУ-Л-Ехi» Руководство по эксплуатации и 2.821.134 РЭ «Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л-Ехd, ТСПУ-Л-Ехd и ТХАУ-Л-Ехd» Руководство по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования термопреобразователям с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех**

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

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

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

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи 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

ТУ 4211-062-00226253-2007 «Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-Л, ТСПУ-Л, ТХАУ-Л, ТСМУ-Л-Ех, ТСПУ-Л-Ех, ТХАУ-Л-Ех. 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**

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

**Изготовитель**

ООО «Теплоприбор-Сенсор»

Адрес: 454047, Россия, г. Челябинск, ул. 2-я Павелецкая, 36.

Тел. (351) 725-76-19, факс (351) 725-76-29

[www.tpchel.ru](http://www.tpchel.ru), e-mail: [postbox@mail.tpchel.ru](mailto:postbox@mail.tpchel.ru)

**Испытательный центр**

ФБУ «Челябинский ЦСМ»

Адрес: 454048, г. Челябинск, ул. Энгельса, 101

Тел. (351) 261-08-72, факс (351) 232-04-01

[www.chelcsm.ru](http://www.chelcsm.ru), e-mail: [stand@chel.surnet.ru](mailto:stand@chel.surnet.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30059-10 от 05.05.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.                      «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.