

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики температуры серий ТР, ТП

Назначение средства измерений

Датчики температуры серий ТР, ТП (далее по тексту – датчики) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных и сыпучих неагрессивных, а также агрессивных сред, не разрушающих защитный корпус датчиков, в том числе во взрывоопасных зонах, категорий и групп взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом в соответствии с ГОСТ Р 52350.10-2005 (МЭК 600079-10:2002), ГОСТ Р 51330.11-99 (МЭК 60079-12-78), ГОСТ Р 51330.5-99 (МЭК 60079-4-75) и требованиям «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл.7.3).

Описание средства измерений

Принцип работы датчиков серии ТР основан на явлении изменения электрического сопротивления металлов при изменении их температуры. Величина изменения электрического сопротивления определяется типом материала чувствительного элемента (далее по тексту – ЧЭ) и величиной изменения температуры.

Принцип работы датчиков серии ТП основан на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы в электрической цепи, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, места соединения которых (спаи) находятся при разной температуре. Величина термоэлектродвижущей силы определяется типом материалов термоэлектродов и разностью температур мест соединения (спаев) термоэлектродов.

В исполнениях датчиков серий ТР/ТП с измерительным преобразователем (далее по тексту - ИП) изменение электрического сопротивления материала ЧЭ или термоэлектродвижущей силы, возникающей в ЧЭ, преобразуется измерительным преобразователем (далее по тексту – ИП) в изменение выходного токового или цифрового сигнала. Зависимость между измеренной температурой и выходным сигналом датчиков с преобразователем – линейная

Датчики серий ТР/ТП состоят из сменного первичного преобразователя температуры (сенсора), соединенного с ИП (или без него). Сенсор представляет собой измерительную вставку с платиновым ЧЭ с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа «Pt100» по МЭК 60751 (ГОСТ 6651-2009) или термопарой в качестве ЧЭ с НСХ типа «К» по МЭК 60584-1 (ГОСТ Р 8.585-2001), помещенную в защитную арматуру из нержавеющей стали или других материалов с корпусом, в который встраивается ИП (при его наличии). Сенсор может быть одиночным или двойным (с двумя ЧЭ в одной измерительной вставке). Корпуса в зависимости от формы изготавливаются из алюминия или нержавеющей стали. ИП конструктивно выполнены в корпусе с расположенными на нем клеммами для подключения сенсора и клеммами для вывода выходного сигнала, и различаются по конструктивному исполнению и техническим характеристикам. Питание ИП совмещено с выходным сигналом (осуществляется по двухпроводной схеме). Цифровая индикация в процессе измерений может осуществляться с помощью встраиваемого в защитную соединительную головку жидкокристаллического дисплея.

В зависимости от конструктивного исполнения защитной арматуры и наличия дополнительной защитной гильзы датчики серий ТР/ТП имеют следующие основные исполнения: ТР01/ТП01 (датчик с трубной защитной арматурой), ТР02/ТП02 (датчик для вкручивания в существующую термогильзу), ТР03/ТП03 (датчик с трубной термогильзой), ТР05/ТП05 (датчик без термогильзы с прямым контактом со средой), ТР06/ТП06 (датчик с точеной термогильзой).

Основные исполнения датчиков серий ТР/ТП имеют модификации, отличающиеся друг от друга: по количеству и классу допуска ЧЭ, по наличию ИП, по форме и материалу защитного корпуса, по диаметру и длине монтажной части защитного корпуса, по виду присоединения к процессу, по типу головки и т.д.

Фото 1. Общий вид термопреобразователей



Метрологические и технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, °C:

- для датчиков серии ТР:от минус 196 до 660;
- для датчиков серии ТП:от минус 40 до 1000

Пределы допускаемых отклонений сопротивления от НСХ датчиков (без ИП) с ЧЭ типа «Pt100» по МЭК 60751 (ГОСТ 6651-2009) в температурном эквиваленте в зависимости от класса допуска, °C:

- для класса допуска «А» в диапазоне от минус 50 до 450 °C: $\pm (0,15 + 0,002|t|)$;
- для класса допуска «1/3В» в диапазоне от минус 196 до 660 °C:
 $\pm (0,1 + 0,0017|t|)$, где t – значение измеряемой температуры, °C

Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ датчиков (без ИП) с ЧЭ типа «К» по МЭК 60584-1 (ГОСТ Р 8.585-2001) в температурном эквиваленте, °C:

- в диапазоне от минус 40 до 375 °C: $\pm 1,5$;
- в диапазоне св. 375 до 1000 °C: $\pm 0,004t$, где t – значение измеряемой температуры, °C.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности для датчиков с ИП, °C:

- для датчиков с ЧЭ типа «Pt100» класса допуска «1/3В»: $\pm ((0,2...0,3) + 0,0017|t|)$;
- для датчиков с ЧЭ типа «Pt100» класса допуска «А»: $\pm ((0,25...0,35) + 0,002|t|)$;

- для датчиков с ЧЭ типа «К» в диапазоне от минус 40 до 375 °С:.....± (1,75...2,3);
- для датчиков с ЧЭ типа «К» в диапазоне св.375 до 1000 °С: ...±((0,25...0,8)+0,004t)

Время термической реакции $\tau_{0,63}$ (в водной среде), с
(в зависимости от исполнения):от 5 до 88

Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее: 100 (при температуре (25±10) °С и относительной влажности от 30 до 80 %).

Напряжение питания (для датчиков с ИП): от 10 до 35 В постоянного тока

Диаметр измерительный вставки датчиков, мм:3; 6

Диаметр монтажной части защитного корпуса датчиков

(для исполнения ТР01/ТП01), мм:от 9 до 12

Длина погружаемой части защитного корпуса (*), мм:

- для датчиков серии ТР:.....от 70 до 4000;

- для датчиков серии ТП:от 70 до 4000

Масса, кг, не более (в зависимости от исполнения датчика):от 2,8 до 4,0

Средняя наработка на отказ, ч, не менее:

- для датчиков серии ТР:32000;

- для датчиков серии ТП:20000

Средний срок службы, лет, не менее:10

Вид взрывозащиты датчиков – «Взрывонепроницаемая оболочка» или «Искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ Р 52350.1-2005, ГОСТ Р 52350.11-2005.

Датчики имеют маркировку взрывозащиты IExdIICT6X для вида взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и 0ExiaIICT6X для вида взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь».

Вид климатического исполнения датчиков по ГОСТ 15150-69: УХЛ3.1 или У1.1, но для работы при температуре окружающей среды от минус 40 до 80 °С, верхнем значении относительной влажности 98 % (при 25 °С) и более низких температурах без конденсации влаги, кроме датчиков с преобразователями с ж/к дисплеем, предназначенных для работы при температуре от минус 5 до 50 °С.

Степень защиты датчиков от воздействия воды, твердых тел (пыли)
по ГОСТ 14254-96:IP67.

(*) Примечание – Для датчиков серии ТР/ТП (с ИП) с длиной погружаемой части от 70 до 160 мм верхний предел диапазона измеряемых температур не более 300 °С.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Датчик – 1 шт. (исполнение в соответствии с заказом).

Паспорт 2.822.019 ПС – 1 экз.

Руководство по эксплуатации 2.822.019 РЭ – 1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой поверки, изложенной в разделе 2.6 Руководства по эксплуатации 2.822.109 РЭ и утвержденной с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 25 апреля 2011 г.

Основные средства поверки:

- термометр сопротивления платиновый эталонный 2-го разряда типа ПТС-10М, диапазон измеряемых температур от 0 до 660 °С;

- термометр сопротивления платиновый эталонный 2-го разряда типа ПТС-10М, диапазон измеряемых температур от минус 196 до 0 °С;

- термопреобразователь термоэлектрический эталонный 2-го разряда типа ТППО, диапазон измеряемых температур от 300 до 1200 °С;
- многоканальный прецизионный измеритель/регулятор температуры МИТ 8.15М, ПГ при измерении температуры: $\pm(0,0005+10^{-6} \cdot t)^\circ\text{C}$ (для ТС), $\pm 0,02^\circ\text{C}$ (для ТП);
- термостат жидкостной переливной прецизионный типа ТПП-1.0, диапазон воспроизводимых температур от 80 до 300 °С, нестабильность поддержания заданной температуры $\pm(0,01 \dots 0,02)^\circ\text{C}$;
- термостат нулевой типа ТН-3М;
- термостат паровой типа ТП-2;
- калибратор температуры сухоблочный типа КТ-500, диапазон воспроизводимых температур от 40 до 500 °С, нестабильность поддержания заданной температуры $\pm 0,02^\circ\text{C}$;
- печь малоинерционная горизонтальная трубчатая МТП-2МР, диапазон воспроизводимых температур от 300 до 1100 °С;
- термостат сухоблочный (воздушный) ТС-1000, диапазон воспроизводимых температур от 300 до 1000 °С;
- мера электрического сопротивления однозначная типа Р331 (10 Ом), КТ 0,01.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в п.1.2 Руководства по эксплуатации 2.822.109 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам температуры серий ТР, ТП

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

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

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

ТУ 4211-065-00226253-2010 Датчики температуры серий ТР, ТП. Технические условия.

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 «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

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, адрес в Интернет: www.vniims.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.п.

«__»_____2011г.