

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики температуры SensyTemp серии TSP

Назначение средства измерений

Датчики температуры SensyTemp серии TSP (далее по тексту – датчики) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред и преобразования сигнала, поступающего с сенсора на измерительный преобразователь (далее – ИП), в унифицированный токовый сигнал 4-20 мА, а также в цифровой сигнал для передачи по протоколам HART, FOUNDATION Fieldbus и PROFIBUS PA.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков температуры основан на преобразовании сигнала сенсора в унифицированный выходной сигнал постоянного тока 4-20 мА с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART, либо в стандартный выходной сигнал с цифровым протоколом FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS PA. По цифровым протоколам HART, FOUNDATION Fieldbus или PROFIBUS PA ИП может передавать измеренный сигнал температуры процесса, собственную температуру, различные диагностические и аварийные сигналы, а также конфигурироваться с использованием HART-коммуникатора, либо при помощи персонального компьютера, имеющего соответствующее программное обеспечение и интерфейсы связи HART, FOUNDATION Fieldbus, либо PROFIBUS PA. Цифровая индикация в процессе измерений может осуществляться с помощью встраиваемого в защитную соединительную головку жидкокристаллического дисплея.

Датчики состоят из сменного первичного преобразователя температуры (сенсора), соединенного с измерительным преобразователем (ИП)^(*) серий TR, TTF, TTH, TTR и имеют следующие модификации: TSP111, TSP121, TSP131, TSP311, TSP321, TSP331, которые отличаются друг от друга по конструктивному исполнению.

Сенсор представляет собой измерительную вставку типа SensyTemp TSA101 с платиновым термочувствительным элементом (ЧЭ) с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа «Pt100» по МЭК 60751 (ГОСТ 6651-2009) или термопарой в качестве ЧЭ с НСХ типов «К», «N», «J», «E» по МЭК 60584-1 (ГОСТ Р 8.585-2001), помещенную в защитную арматуру из нержавеющей стали и других материалов с соединительной защитной головкой, в которую встраивается измерительный преобразователь. Сенсор может быть одиночным или двойным (с двумя ЧЭ в одной измерительной вставке). Головки в зависимости от формы изготавливаются из алюминия (BUZ, BUZH, BUZHD), полиамида (BUKH) или нержавеющей стали (BEG).

Для измерений температуры при высоких давлениях и скоростях потока предусмотрены защитные гильзы, конструкция которых зависит от допускаемых параметров измеряемой среды.

Примечание:

(*) Датчик также может состоять только из одного первичного преобразователя температуры и иметь клеммы или внешние провода для дальнейшего подключения к различным измерительным приборам.

Фото общего вида датчиков приведены на рис.1-6



Рис.1 TSP111

Рис.2 TSP121

Рис.3 TSP131

Рис.4 TSP311

Рис.5 TSP321

Рис.6 TSP331

Метрологические и технические характеристики

Типы НСХ сенсоров, рабочий диапазон измеряемых температур, пределы допускаемой основной погрешности датчиков (**), в зависимости от типа входного сигнала и измерительного преобразователя, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип НСХ	Рабочий диапазон измеряемых температур, °C	Пределы допускаемого отклонения от НСХ сенсора, °C	Пределы допускаемой основной погрешности ИП		
			TR	TTF, TTH, TTR	
				Цифрового сигнала, °C	ЦАП, % (от диапазона измерений (**))
Pt100	-196...+600	Класс А: $\pm(0,15 + 0,002 t)$ (-30...+300 °C), (-196...+500 °C) Класс АА: $\pm(0,10 + 0,0017 t)$ (0...+100 °C) Класс В: $\pm(0,30 + 0,005 t)$ (-50...+400 °C), (-196...+600 °C)	$\pm 0,2 \%$ (от диапазона измерений) (для диапазона более 100 °C) $\pm (0,15 \text{ °C} + 0,1 \%$ (от диапазона измерений)) (для диапазона измерений не более 100 °C)	$\pm 0,35$	$\pm 0,05$
К	-40...+1000	Класс 1: $\pm 1,5$ (-40...+375 °C), $\pm 0,004 \cdot t$ (св.+375...+1000 °C) Класс 2: $\pm 2,5$ (-40...+333 °C), $\pm 0,0075 \cdot t$ (св.+333...+1000 °C)	-	$\pm 0,35$	$\pm 0,05$

N	-40...+1000	Класс 1: $\pm 1,5$ $(-40...+375\text{ }^{\circ}\text{C}),$ $\pm 0,004 \cdot t$ $(\text{св.}+375...+1000\text{ }^{\circ}\text{C})$ Класс 2: $\pm 2,5$ $(-40...+333\text{ }^{\circ}\text{C}),$ $\pm 0,0075 \cdot t$ $(\text{св.}+333...+1000\text{ }^{\circ}\text{C})$	-	$\pm 0,35$	$\pm 0,05$
J	-40...+750	Класс 1: $\pm 1,5$ $(-40...+375\text{ }^{\circ}\text{C}),$ $\pm 0,004 \cdot t$ $(\text{св.}+375...+750\text{ }^{\circ}\text{C})$ Класс 2: $\pm 2,5$ $(-40...+333\text{ }^{\circ}\text{C}),$ $\pm 0,0075 \cdot t$ $(\text{св.}+333...+750\text{ }^{\circ}\text{C})$	-	$\pm 0,35$	$\pm 0,05$
E	-40...+900	Класс 1: $\pm 1,5$ $(-40...+375\text{ }^{\circ}\text{C}),$ $\pm 0,004 \cdot t$ $(\text{св.}+375...+800\text{ }^{\circ}\text{C})$ Класс 2: $\pm 2,5$ $(-40...+333\text{ }^{\circ}\text{C}),$ $\pm 0,0075 \cdot t$ $(\text{св.}+333...+900\text{ }^{\circ}\text{C})$		$\pm 0,35$	$\pm 0,05$

Примечания (к табл.1):

1. ^(**) Пределы допускаемой основной погрешности датчиков температуры (Δ_0) с термопреобразователем сопротивления:

Цифровой сигнал: $\Delta_0 = \pm(\Delta_{\text{Ц}} + \Delta_{\text{С}})$; аналоговый сигнал: $\Delta_0 = \pm(\Delta_{\text{Ц}} + \Delta_{\text{ЦАП}} + \Delta_{\text{С}})$

Пределы допускаемой основной погрешности датчиков температуры (Δ_0) с преобразователем термоэлектрическим:

Цифровой сигнал: $\Delta_0 = \pm(\Delta_{\text{Ц}} + \Delta_{\text{С}} + \Delta_{\text{Х}})$; аналоговый сигнал: $\Delta_0 = \pm(\Delta_{\text{Ц}} + \Delta_{\text{ЦАП}} + \Delta_{\text{С}} + \Delta_{\text{Х}})$,

где $\Delta_{\text{С}}$ – максимальный предел допускаемого отклонения от НСХ сенсора, $^{\circ}\text{C}$;

$\Delta_{\text{Ц}}$ – максимальный предел допускаемой основной погрешности цифрового ИП, $^{\circ}\text{C}$;

$\Delta_{\text{ЦАП}}$ – максимальный предел допускаемой основной погрешности цифро-аналогового преобразования, $^{\circ}\text{C}$.

2. Пределы допускаемой основной погрешности ИП при обмене данными по протоколу HART или по шинам FOUNDATION Fieldbus, PROFIBUS PA равны пределам допускаемой основной погрешности цифрового сигнала.

3. ^(***) Диапазон измерений указывается потребителем при заказе датчика.

4. Пределы абсолютной погрешности автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термпар ($\Delta_{\text{Х}}$), $^{\circ}\text{C}$: $\pm(0,3+0,005|t|)$

Дополнительная погрешность от изменения температуры окружающей среды (плюс 23 $^{\circ}\text{C}$) в диапазоне от минус 40 до плюс 85 $^{\circ}\text{C}$ в зависимости от модели ИП и типа входного сигнала приведена в руководстве по эксплуатации на каждую модель измерительного преобразователя.

Электрическое сопротивление изоляции (при 250 В), не менее, МОм: 500 (при $20 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$)
Диаметр монтажной части измерительной вставки (ТС или ТП), мм:.....3; 6; 8/6*; 10/6*

Длина монтажной части измерительной вставки (ТС или ТП), мм:.....от 255 до 1025
(и более – по специальному заказу)

Длина монтажной части датчика (в зависимости от модификации ИП), мм:

TSP111/311:..... от 140 до 260 (и более – по специальному заказу);

TSP121/321:..... от 100 до 400 (и более – по специальному заказу);

TSP131/331:.....от 130 до 350 (и более – по специальному заказу)

Минимальная длина защитной гильзы датчика, мм:.....110

Минимальный диаметр защитной гильзы датчика, мм:... 9 (для TSP1xx), 12 (для TSP3xx)

Термопреобразователи во взрывозащищенном исполнении имеют маркировки видов: 0ExiaIICT1...T6 («искробезопасная электрическая цепь») и 1ExdIICT1...T6 («взрывонепроницаемая оболочка»).

Средний срок службы, лет, не менее:8.

Примечание:

(*) Переменный диаметр (диаметр 8 или 10 мм - на рабочем конце термопреобразователя).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом или методом штемпелевания, а также на наклейку, прикрепленную на корпус датчика.

Комплектность

В комплект поставки входят:

- датчик температуры (исполнение по заказу) – 1 шт.;
- паспорт (на русском языке) – 1 экз. (на партию, при поставке в один адрес);
- руководство по эксплуатации на измерительный преобразователь (на русском языке) – 1 экз. (на партию, при поставке в один адрес);
- методика поверки – 1 экз.

По дополнительному заказу могут поставляться: HART-коммуникатор, оборудование FOUNDATION Fieldbus и PROFIBUS PA, защитные гильзы.

Поверка

производится в соответствии с методикой МП 50032-12 «Датчики температуры SensyTemp серии TSP. Методика поверки», разработанной и утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», октябрь 2011 г.

Основные средства поверки:

- термометр цифровой прецизионный DTI-1000, пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,031$ °C в диапазоне температур от минус 50 до плюс 400 °C, $\pm 0,061$ °C в диапазоне температур св. плюс 400 до плюс 650 °C;
- термостаты жидкостные прецизионные переливного типа моделей ТПП-1.0, ТПП-1.2 с диапазоном воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 300 °C и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm(0,004...0,02)$ °C;
- калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R и RTC-R с общим диапазоном воспроизводимых температур от минус 48 до плюс 700 °C и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm(0,005...0,02)$ °C;
- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10(М) 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;
- мера электрического сопротивления однозначная типа P3030, кл.0,001;
- HART-коммуникатор или иной программно-аппаратный комплекс с поддержкой протоколов HART, FOUNDATION Fieldbus и PROFIBUS PA, позволяющий визуализировать измеренную датчиком температуру.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в соответствующем разделе паспорта и руководства по эксплуатации на датчики.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам температуры SensyTemp серии TSP

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

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

Международный стандарт МЭК 60751 (1995, 07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

Международный стандарт МЭК 60584-1 Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы.

Международный стандарт МЭК 60584-2 Термопары. Часть 2. Допуски.

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

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

ГОСТ 8.461-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки.

ГОСТ 8.388-2002 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

фирма ABB Automation Products GmbH, Германия

Адрес: Schillerstraße 72, D-32425 Minden, Germany

Тел./факс: +49 571 830 0/ +49 571 830 1846

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕМС Центр» (ООО «ЕМС Центр»)

РФ, 115419, г. Москва, 2-й Рошинский проезд д.8 оф.1205

Тел./факс: (495) 958-00-58, (495) 232-21-47

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», г. Москва

Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер № 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

Е.Р. Петросян

М.П.

«_____» _____ 2012 г.