

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» августа 2021 г. № 1709

Регистрационный № 82597-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики температуры многозонные iTHERM серий TMS, TS

Назначение средства измерений

Датчики температуры многозонные iTHERM серий TMS, TS (далее по тексту – датчики температуры) предназначены для многоточечных измерений температуры жидких и газообразных сред, в том числе для измерений и контроля температурного профиля в химических реакторах различных типов, в установках каталитического крекинга, гидроочистки, гидрокрекинга в ректификационных/фракционирующих колоннах при перегонке сырой нефти, а также в других установках, находящихся в условиях ограниченного доступа.

Описание средства измерений

Принцип работы датчиков температуры основан на зависимости электрического сигнала чувствительного элемента датчика от температуры.

Датчики температуры конструктивно выполнены в виде нескольких измерительных вставок (от 2 до 48), защитной арматуры с различными видами технологических соединений и монтажных элементов и распределительной коробки. Измерительная вставка (сменная или несменная) выполнена на основе одинарной или двойной термопары, или термопреобразователя сопротивления кабельного типа с изолированными или заземленными рабочими спаями (для термопар) с минеральной (MgO) изоляцией термоэлектродов. Защитная оболочка измерительной вставки выполнена из нержавеющей стали марок SS316, SS321, SS347, а также коррозионностойких сплавов Inconel600 и Hastelloy C276 и др.

Датчики температуры серий TMS, TS изготавливаются следующих моделей: TMS01, TMS02, TMS11, TMS12, TMS21, TMS31 (серия TMS); TS901 (серия TS). Модели датчиков температуры отличаются друг от друга по метрологическим характеристикам, по конструктивному исполнению, по наличию и типу монтажных элементов, по наличию и конструкции вспомогательной защитной камеры с узлом обнаружения утечки, по наличию защитной гильзы (из различных материалов, из керамики в том числе) и по наличию распределительной коробки.

Модели TMS01, TMS02, TMS11, TMS12 конструктивно выполнены в виде пучка измерительных вставок в индивидуальных защитных металлических оболочках и защитной камеры с металлическими направляющими индивидуальными трубками и прижимными элементами (распорными дисками или биметаллическими пластинами), удерживающими измерительные точки в требуемом положении, с термогильзой или без, выполненной из коррозионностойких материалов. Исполнения датчиков температуры с термогильзами могут иметь дополнительную трубку, проходящую по центру, для продувки термогильз инертным газом.

Модель TS901 представляет собой несколько измерительных вставок (от 2 до 4 термопар), помещенных в двойную металлическую оболочку, с удлинительным кабелем. Модель TS901 может использоваться как в составе датчиков температуры моделей: TMS01, TMS02, так и в качестве самостоятельной модели.

Модель TMS21 выполнена в виде металлической направляющей трубки (термогильзы), изготовленной из коррозионностойкого материала, внутри которой может находиться несколько измерительных вставок на различных расстояниях от места присоединения к процессу. Частью термогильзы может быть гибкий шланг для дополнительной сгибаемости измерительной вставки в процессе измерений.

Модель TMS31 выполнена в виде нескольких измерительных вставок, обвитых вокруг металлического троса (опорного стержня), и подвешенным на конце грузом, удерживающим трос в натянутом состоянии.

Свободные концы измерительных вставок выведены внутрь распределительной коробки и пронумерованы в соответствии с зоной расположения рабочих спаев датчика температуры.

В распределительную коробку могут быть установлены измерительные преобразователи утвержденных типов, в том числе и серии iTEMP TMT, или/и контактные зажимы типа SAK2.5. Распределительная коробка имеет маркировку AQ, AR, GUB**. Её конструкция и размеры определяются количеством и типом измерительных преобразователей или/и контактных зажимов, через которые происходит подключение внешних кабельных связей к измерительному прибору.

Информация о полном коде заказа датчиков температуры многозонных приведена в технической документации фирмы-изготовителя. По краткому коду заказа, приведенному на маркировочной табличке датчика температуры, а также в Руководстве по эксплуатации и в паспорте на конкретное изделие, на сайте изготовителя можно получить полную спецификацию.

После монтажа датчиков температуры в установки, в составе которых они применяются, их дальнейший демонтаж и бездемонтажная поверка невозможна в связи с особенностями их применения и конструкции.

Фотографии общего вида датчиков температуры приведены на рисунке 1.



Модель TMS01



Модель TMS02



Модель TMS11



Модель TMS12



Модель TS901

Модель TMS21

Модель TMS31

Рисунок 1 – Внешний вид датчиков температуры многозонных iTHERM серий TMS, TS

Общий вид маркировочной таблицы с указанием краткого кода заказа приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблицы датчиков температуры

Заводской (серийный) номер наносится на этикетку, прикрепленную на корпус датчика температуры.

Конструкция датчика температуры не предусматривает нанесение на него знака поверки.

Пломбирование датчиков температуры не предусмотрено.

Программное обеспечение

отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон рабочих температур, пределы допускаемых отклонений от НСХ датчиков температуры в температурном эквиваленте в зависимости от класса допуска и типа НСХ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модель	Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений температуры, °С	Класс допуска	Пределы допускаемых отклонений от НСХ, °С (где t – значение измеряемой температуры, °С)	
TMS01 TMS02 TMS11 TMS12	Pt100 ⁽¹⁾	от -100 до +450	A	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$	
		от -196 до +600	B	$\pm(0,3+0,005 \cdot t)$	
	J ⁽²⁾	от -40 до +375 включ. св. +375 до +750	1	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t $	
		от -40 до +333 включ. св. +333 до +750	2	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t $	
	K ⁽²⁾ , N ⁽²⁾	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1000	1	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t $	
		от -40 до +333 включ. св. +333 до +1200	2	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t $	
		от -200 до -167 включ. св. -167 до +40	3	$\pm 0,0015 \cdot t $ $\pm 2,5$	
	T ⁽²⁾	от -40 до +125 включ. св. +125 до +350	1	$\pm 0,5$ $\pm 0,004 \cdot t $	
		от -40 до +133 включ. св. +133 до +350	2	$\pm 1,0$ $\pm 0,0075 \cdot t $	
		от -200 до -67 включ. от -67 до +40	3	$\pm 0,015 \cdot t $ $\pm 1,0$	
	TMS01 TMS02 TMS11 TMS12	B ⁽²⁾	от +600 до +1700	2	$\pm 0,0025 \cdot t $
			от +600 до +800 включ.	3	$\pm 4,0$
св. +800 до +1700			$\pm 0,005 \cdot t $		
TMS21	J ⁽²⁾	от -40 до +375 включ. св. +375 до +750	1	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t $	
		от -40 до +333 включ. св. +333 до +750	2	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t $	
	K ⁽²⁾ , N ⁽²⁾	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1000	1	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t $	
		от -40 до +333 включ. св. +333 до +1200	2	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t $	
		от -200 до -167 включ. св. -167 до +40	3	$\pm 0,0015 \cdot t $ $\pm 2,5$	
	E ⁽²⁾	от -40 до +375 включ. св. +375 до +800	1	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t $	
		от -40 до +333 включ. св. +333 до +900	2	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t $	
	B ⁽²⁾	от +600 до +1700	2	$\pm 0,0025 \cdot t $	
		от +600 до +800 включ.	3	$\pm 4,0$	
		св. +800 до +1700		$\pm 0,005 \cdot t $	

Модель	Условное обозначение НСХ	Диапазон измерений температуры, °С	Класс допуска	Пределы допускаемых отклонений от НСХ, °С (где t – значение измеряемой температуры, °С)
TMS31	Pt100 ⁽¹⁾	от -100 до +450	A	$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$
		от -196 до +600	B	$\pm(0,3+0,005 \cdot t)$
	J ⁽²⁾	от -40 до +375 включ. св. +375 до +750	1	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t $
		от -40 до +333 включ. св. +333 до +750	2	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t $
	K ⁽²⁾	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1000	1	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t $
		от -40 до +333 включ. св. +333 до +1200	2	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t $
		от -200 до -167 включ. св. -167 до +40	3	$\pm 0,0015 \cdot t $ $\pm 2,5$
	B ⁽²⁾	от +600 до +1700	2	$\pm 0,0025 \cdot t $
		от +600 до +800 включ.	3	$\pm 4,0$
		св. +800 до +1700		$\pm 0,005 \cdot t $
TS901	K ⁽²⁾ , N ⁽²⁾	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1000	1	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t $
		от -40 до +333 включ. св. +333 до +1200	2	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t $
		от -200 до -167 включ. св. -167 до +40	3	$\pm 0,0015 \cdot t $ $\pm 2,5$
	B ⁽²⁾	от +600 до +1700	2	$\pm 0,0025 \cdot t $
		от +600 до +800 включ.	3	$\pm 4,0$
		св. +800 до +1700		$\pm 0,005 \cdot t $

Примечания к таблице 1:

⁽¹⁾ – тип НСХ и пределы допускаемых отклонений от НСХ – по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751-2009).

⁽²⁾ – тип НСХ и пределы допускаемых отклонений от НСХ – по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1:2013).

Пределы допускаемой основной погрешности датчиков температуры ($\Delta_{дт}$, °С) в комплекте с измерительным преобразователем с ЧЭ на базе термопреобразователя сопротивления вычисляются по формуле:

$$\Delta_{дт} = \pm \sqrt{\Delta_{пп}^2 + \Delta_{ип}^2}$$

Пределы допускаемой основной погрешности датчиков температуры ($\Delta_{дт}$, °С) в комплекте с измерительным преобразователем с ЧЭ на базе термоэлектрических преобразователей вычисляются по формуле:

$$\Delta_{дт} = \pm \sqrt{\Delta_{пп}^2 + (\Delta_{ип} + \Delta_{х})^2}$$

где: $\Delta_{пп}$ - предел допускаемого отклонения от НСХ (в температурном эквиваленте) первичного преобразователя, °С;

$\Delta_{ип}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности WirelessHART, °С;

$\Delta_{х}$ - абсолютная погрешность автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов преобразователей термоэлектрических.

Основные технические характеристики датчиков температуры приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Время термического срабатывания ЧЭ датчика в водной среде (0,4 м/с), с	$\tau_{0,5}$ = от 1 до 34 $\tau_{0,9}$ = от 2,5 до 110
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 до +35 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %, МОм (при 100 В), не менее	1000
Напряжение питания, В	от 11 до 40 (датчики с выходным сигналом HART без ЖК дисплея); от 8 до 40 (датчики с выходным сигналом HART с ЖК дисплеем); от 9 до 32 (датчики с выходным сигналом Profibus PA или FOUNDATION Fieldbus)
Диаметр монтажной части (без защитной гильзы), мм	0,5; 1; 1,5; 2; 3; 4,5; 6; 8; 9,5; 12,7 (возможны другие диаметры по специальному заказу)
Длина монтажной части (в зависимости от модели и исполнения), м	от 0,1 до 100 (и более по специальному заказу)
Масса, кг	от 10 до 500 (в зависимости от модели и исполнения датчика температуры)
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -60 до +85 95
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	280 000
Назначенный срок службы датчиков, лет	20

Знак утверждения типа

наносится на корпус датчика температуры методом наклейки и/или на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик температуры	Модель и исполнение - в соответствии с заказом	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.
Паспорт (на русском языке)	-	1 экз.
Методика поверки	МП 207-044-2019	по запросу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к датчикам температуры многозонным iTHERM серий TMS, TS

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 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

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 60751:2009 (2008-07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

Международный стандарт МЭК 60584-1:2013 (2013-08) Термодпары. Часть 1. Градуировочные таблицы и допуска.

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовители

Фирма «Endress+Hauser Sicestherm S.r.L.», Италия

Адрес: Via M.Luther King 7, 20060 Pessano con Bornago, Italy

Тел.: +39 02 95 96 41, факс: +39 02 95 96 44 05

e-mail: info@wetzter.endress.com

Фирма «Endress+Hauser Wetzter GmbH+Co.KG», Германия

Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany

Тел.: +49 8361 30 80, факс: +49 8361 30 81 10

e-mail: info@wetzter.endress.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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

