

Техническое описание iTHERM ProfileSens TS901

Запатентованный многозонный температурный кабельный зонд для нефтегазовой и нефтехимической промышленности. Для использования в виде отдельной вставки в многозонных термометрах, таких как MultiSens Flex TMS0x.



Сфера применения

- Кабельный зонд с несколькими точками измерения для профилирования температуры в реакторах и резервуарах.
- Специально предназначен для тяжелых условий эксплуатации в нефтегазовой и нефтехимической отрасли.
- Диапазон измерения: -40 до 920 °C (-40 до 1688 °F), в зависимости от типа термопары и условий.
- Допустимый диапазон статического давления: до 400 бар (5 800 фунт/кв. дюйм).
- Минимальная степень защиты: IP65.

Преимущества

- Требуется меньше технологических соединений (штуцеров).

- Не более 4 отдельных термопар, одиночных или двойных, в одном зонде.
- Длительный срок службы гарантирован даже в агрессивных средах.
- Экономия времени и затрат при монтаже и техническом обслуживании (более простая и быстрая установка).
- Сертификация SIL согласно IEC 61508:2010.

Уникальное предложение на рынке:

- Чрезвычайно высокая надежность благодаря полной независимости измерительных точек.
- Высокая прочность благодаря использованию технологии двойной металлической оболочки.

Принцип действия и архитектура системы

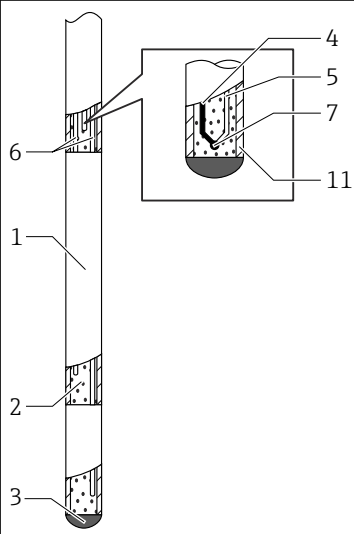
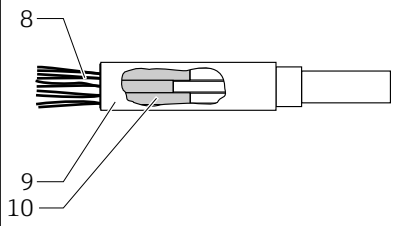
Принцип измерения

Термопары (ТС)

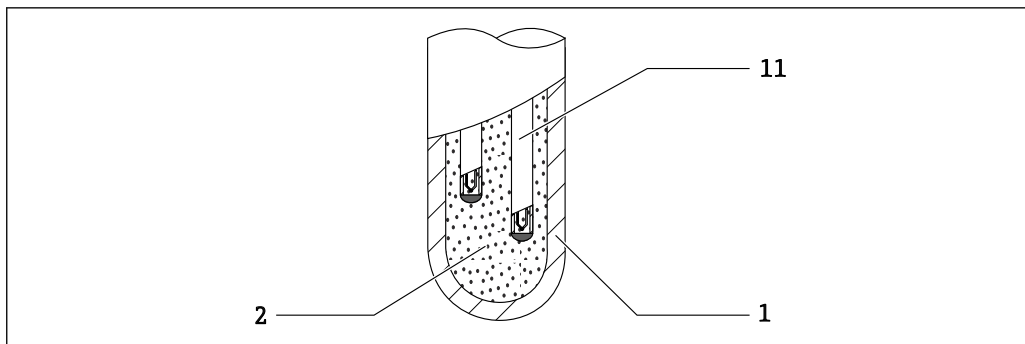
Устройство термопар сравнительно простое. Они представляют собой ударопрочные датчики температуры, в которых для измерения температуры применяется эффект Зеебека, описываемый следующим образом: если два проводника, изготовленные из разных материалов, соединены в одной точке и для открытых концов проводников характерен температурный градиент, можно измерить слабое электрическое напряжение между двумя открытыми концами проводников. Это напряжение называют термоэлектрическим напряжением или электродвижущей силой (ЭДС). Его значение зависит от типа проводящих материалов и разницы температур между «точкой измерения» (спаем двух проводников) и «холодным спаем» (открытыми концами проводников). Соответственно, термопары, главным образом, обеспечивают измерение разниц температуры. Определение абсолютного значения температуры в точке измерения на основе этих данных возможно в том случае, если соответствующая температура на холодном спае известна или измерена отдельно и учтена путем компенсации. Комбинации материалов и соответствующие характеристики термоэлектрического напряжения/температуры для большинства используемых типов термопар стандартизованы и приведены в стандартах МЭК 60584 и ASTM E230/ANSI MC96.1.

Архитектура оборудования

TS901 – это кабель с минеральной изоляцией и двойной металлической оболочкой (кабель MI), с несколькими независимыми термопарами (ТС) с минеральной изоляцией, уже оснащенный удлинительными кабелями до электрических клемм.

Конструкция		Возможные варианты
 <p>А0033555</p>	<p>(1) Наружная оболочка (2) Порошок оксида магния (3) Концевая заглушка</p>	<p>Материал наружной оболочки</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ AISI 316L ■ AISI 321 ■ Inconel 600 <p>Наружный диаметр зонда (OD)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 8 мм (0,31 дюйм) ■ 9,5 мм (0,37 дюйм) <p>Толщина наружной оболочки, T</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Стандартная стенка (SW) ■ Усиленная стенка (HW) <p>Примечание: SW = минимум 10 % от OD (одна стенка) Примечание: HW = минимум 15 % от OD (одна стенка)</p>
 <p>А0033557</p>	<p>(4-5) Свободные концы термопары (6) Кабель термопары с оболочкой (7) Горячий спай (11) Металлическая оболочка термопары</p>	<p>Количество датчиков От 2 до 4 независимых термопар</p> <p>Возможность выбора типа термопар (одиночные или дуплексные)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ K ■ N ■ Другое – по запросу <p>Согласно стандартам МЭК или ANSI/ASTM Изоляция из оксида магния (высокой степени очистки)</p>
	<p>(8) Удлинительные кабели (9) Главная втулка (10) Холодные спаи вставок</p>	<p>Главная втулка содержит отдельные уплотнительные блоки, заполненные эпоксидной смолой (максимально допустимая температура 150 °C) для изолирования и защиты холодных спаев Удлинительные кабели соответствуют цветовым кодам стандартов МЭК или ANSI/ASTM</p>

Данные двух последних точек измерения



A0033558

- 1 Первый металлический барьер (наружная оболочка зонда)
 2 Уплотненный порошок оксида магния (~80 %)
 11 Второй металлический барьер (оболочка отдельного кабеля термопары)

Зонд состоит из перечисленных ниже элементов.

- Отдельные кабели термопар (6): это кабели термопар в металлических оболочках, каждый из которых оснащен уплотнительным блоком и удлинительным кабелем.
- Главная втулка (9): уплотнительный блок, внутри которого находятся втулки отдельных термопар и изолирующая смола.
- Порошковое заполнение из оксида магния (2): каждая вставка фиксируется на месте за счет засыпки порошком оксида магния, уплотненного в достаточной степени (>80 %).
- Наружная оболочка (1): дополнительная механическая внешняя защита из нержавеющей стали или никелевого сплава.

Допускаются следующие характеристики.

- В оболочку встроено несколько точек измерения.
- Два отдельных барьера (1+11) используются для защиты свободных концов термопар (4+5).
- Высокая общая механическая прочность и гибкость.
- Полная независимость каждой точки измерения в случае повреждения внешней оболочки.

Пространство между отдельными вставками термопар заполнено уплотненным порошком оксида магния, что дает следующие преимущества:

- увеличение гибкости зонда;
- увеличение виброустойчивости;
- увеличение общей механической прочности;
- усиление общей электрической изоляции;
- исключение любого движения жидкости внутри зонда в случае разрушения внешней оболочки.

Вход

Измеряемая переменная Милливольты (линеаризация до °C/°F)

Диапазон измерения

Нижний и верхний температурные пределы

В следующей таблице приведены рекомендации в отношении минимального и максимального температурных пределов, при которых допустимо непрерывное использование термопары (ТС) с минеральной изоляцией в металлической оболочке в неподвижной воздушной среде.

Вход	Обозначение	Рекомендованный диапазон измерения
Кабель с термопарами с минеральной изоляцией в металлической оболочке (Inconel600) – нетерминированные концы проводов – соответствующий стандартам МЭК 60584 и ASTM E230	Тип K (NiCr-Ni)	-210 до 920 °C (-346 до 1 688 °F)
	Тип N (NiCrSi-NiSi)	-210 до 920 °C (-346 до 1 688 °F)

Выход

Выходной сигнал

Передача измеряемого значения возможна одним из двух способов.

- Подключение чувствительных элементов напрямую: передача измеряемых значений осуществляется без использования преобразователя.
- С помощью любых распространенных протоколов при выборе соответствующего преобразователя температуры Endress+Hauser iTEMP, размещаемого, например, в распределительной коробке многозонной сборки (см. следующий рисунок).

Быстрое и простое управление, визуализация и обслуживание с помощью ПК непосредственно с панели управления, например с использованием управляющего ПО, такого как Endress+Hauser FieldCare, Simatic PDM или AMS. Более подробные сведения см. в соответствующих документах «Техническая информация».

Линейка преобразователей температуры

Датчики температуры, оснащенные преобразователями iTEMP, представляют собой полностью готовые к установке решения, позволяющие повысить эффективность измерения температуры за счет значительного повышения точности и надежности по сравнению с чувствительными элементами, подключаемыми напрямую, а также за счет сокращения затрат на подключение и техническое обслуживание.

Преимущества преобразователей iTEMP

- Двойной или одиночный вход датчика.
- Непревзойденная надежность, точность и долговременная стабильность в критически важных процессах.
- Математические функции.

Расширенная диагностическая функциональность

- Мониторинг дрейфа термопар, функция резервирования датчиков.
- Возможность индивидуального согласования датчика и преобразователя по методике Календара – ван Дюзена.

Преобразователи, программируемые с помощью ПК

Указанные преобразователи обеспечивают высокую степень универсальности и, тем самым, широкий диапазон возможностей применения. Настройка преобразователей iTEMP не представляет сложности, не занимает много времени и осуществляется с помощью ПК. Компания Endress+Hauser предлагает бесплатное программное обеспечение для настройки, доступное для загрузки с веб-сайта Endress+Hauser. Дополнительные сведения см. в документе «Техническая информация».

Преобразователи, программируемые посредством протокола HART®

Преобразователь представляет собой прибор с 2 проводным подключением, одним или двумя измерительными входами и одним аналоговым выходом. Этот прибор обеспечивает передачу преобразованных сигналов, поступающих от термометров сопротивления и термопар, а также сигналов сопротивления и напряжения по протоколу HART®. Преобразователь может устанавливаться в искробезопасных приборах во взрывоопасных зонах (зона 1) и предназначен для монтажа в клеммной головке с плоской поверхностью согласно DIN EN 50446. Оперативное и легкое управление, визуализация и обслуживание с помощью ПК с использованием системного программного обеспечения Simatic PDM или AMS. Более подробные сведения см. в документе «Техническая информация».

Преобразователи PROFIBUS® PA

Универсальный программируемый преобразователь, устанавливаемый в головке, с поддержкой протокола PROFIBUS® PA. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность во всем диапазоне температуры окружающей среды. Быстрое и простое управление, визуализация и обслуживание с помощью ПК непосредственно с панели управления, например с использованием системного программного обеспечения, такого как Simatic PDM или AMS. Более подробные сведения см. в документе «Техническая информация».

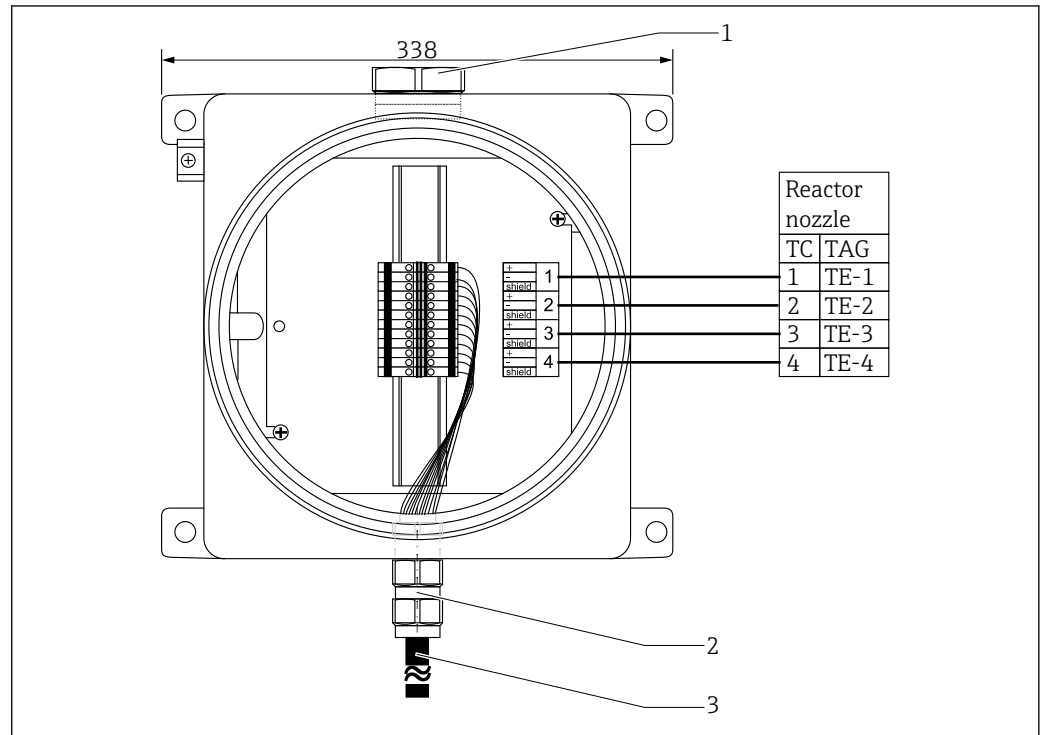
Преобразователи FOUNDATION Fieldbus™

Универсальный программируемый преобразователь, устанавливаемый в головке датчика, с поддержкой протокола FOUNDATION Fieldbus™. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность во всем диапазоне температуры окружающей среды. Быстрое и простое управление, визуализация и

обслуживание с помощью ПК непосредственно с панели управления, например с использованием системного программного обеспечения, такого как ControlCare от Endress+Hauser или NI Configurator от National Instruments. Более подробные сведения см. в документе «Техническая информация».

Источник питания

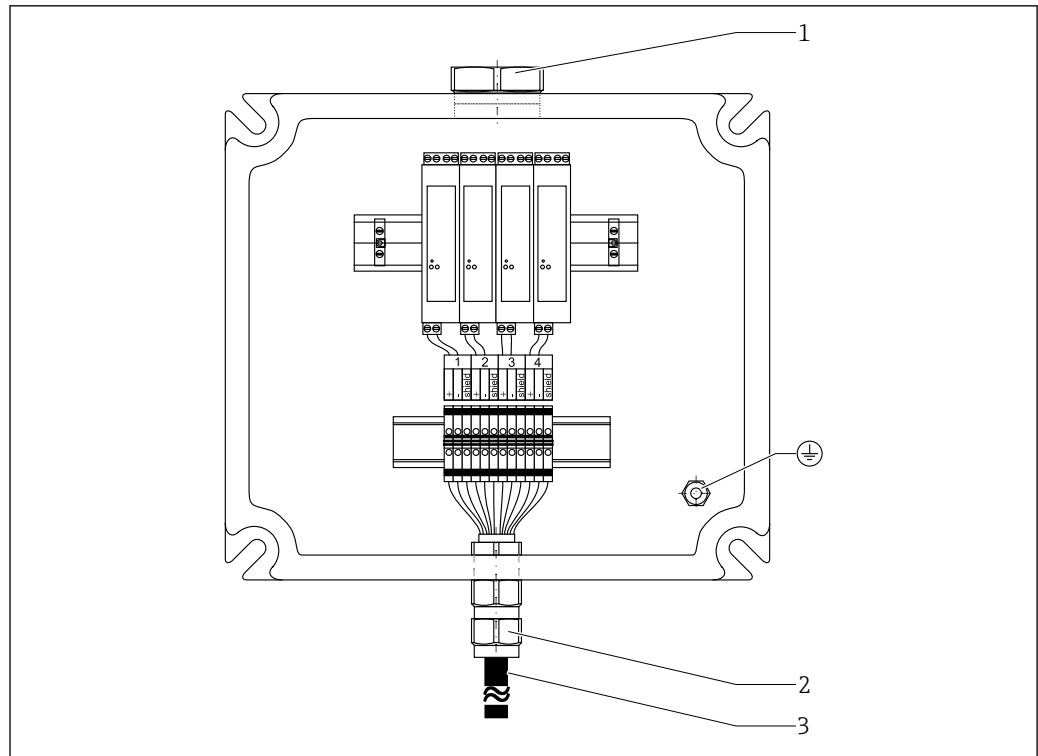
По умолчанию кабельный датчик поставляется с нетерминированными концами проводов для подключения к отдельному преобразователю температуры или к электрическим клеммам, например внутри распределительной коробки.



1 Вариант подключения кабеля TS901 с четырьмя вставками термопар 1xK MЭК 60584, с экранированным удлинительным кабелем в распределительной коробке

- 1 Выход
- 2 Кабельное уплотнение
- 3 Гибкий шланг

Также возможно разместить и электрические клеммы, и преобразователи температуры внутри одной распределительной коробки.



- 1 Выход
2 Кабельное уплотнение
3 Гибкий шланг

Цветовые коды

Согласно МЭК 60584	Согласно ASTM E230/ ANSI MC96.1
Тип K: зеленый (+), белый (-) Тип N: розовый (+), белый (-)	Тип K: желтый (+), красный (-) Тип N: оранжевый (+), красный (-)

i По запросу возможна поставка термопар других типов, соответствующих международным стандартам.

Рабочие характеристики

Время отклика

Испытания в воде с температурой 0,4 м/с (1,3 фут/с), согласно IEC 60584. Шаг изменения температуры 10 К (18 °F):

Диаметр кабельного зонда	Время отклика (без преобразователя)	
8 мм (0,31 дюйм)	T50	2,4 с
	T90	6,2 с
9,5 мм (0,37 дюйм)	T50	2,8 с
	T90	7,5 с

i Время отклика для кабельного зонда без преобразователя.

Максимальная погрешность измерения

Стандарт	Модель	Стандартный допуск	Специальный допуск (по запросу)
ASTM E230 / МС.96.1		Отклонение; в любом случае применяется большее значение	
	K (NiCr-Ni)	$\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F})$ или $\pm 0,02 \cdot t $ (-200 до 0 °C (-328 до 32 °F)) $\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F})$ или $\pm 0,0075 \cdot t $ (0 до 1260 °C (32 до 2300 °F))	$\pm 1,1 \text{ K } (\pm 1,98 \text{ }^\circ\text{F})$ или $\pm 0,004 \cdot t $ (0 до 1260 °C (32 до 2300 °F))
	N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F})$ или $\pm 0,02 \cdot t $ (-200 до 0 °C (-328 до 32 °F)) $\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F})$ или $\pm 0,0075 \cdot t $ (0 до 1260 °C (32 до 2300 °F))	$\pm 1,1 \text{ K } (\pm 1,98 \text{ }^\circ\text{F})$ или $\pm 0,004 \cdot t $ (0 до 1260 °C (32 до 2300 °F))

Материалы для термопар, как правило, поставляются в таком исполнении, чтобы они соответствовали допускам для температур > 0 °C (32 °F), указанным в таблице. Данные материалы обычно не подходят для температур < 0 °C (32 °F). Указанные допуски не могут быть соблюдены. Для данного диапазона температур требуется выбор отдельного материала. Его нельзя измерить с помощью стандартного изделия.

Стандарт	Модель	Стандартный допуск		Специальный допуск (по запросу)	
		Класс	Отклонение	Класс	Отклонение
IEC 60584	K (NiCr-Ni)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4,5 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 до 333 °C (-40 до 631,4 °F)) $\pm 0,0075 \cdot t $ (333 до 1200 °C (631,4 до 2192 °F))	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2,7 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 до 375 °C (-40 до 707 °F)) $\pm 0,004 \cdot t $ (375 до 1000 °C (707 до 1832 °F))
	N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4,5 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 до 333 °C (-40 до 631,4 °F)) $\pm 0,0075 \cdot t $ (333 до 1200 °C (631,4 до 2192 °F))	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2,7 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 до 375 °C (-40 до 707 °F)) $\pm 0,004 \cdot t $ (375 до 1000 °C (707 до 1832 °F))

Термопары, изготовленные из благородных металлов, как правило, поставляются в таком исполнении, чтобы они соответствовали производственным допускам для температур > -40 °C (-40 °F), указанным в таблице. Данные материалы обычно не подходят для температур < -40 °C (-40 °F). Допуски для класса 3 не могут быть соблюдены. Для данного диапазона температур требуется выбор отдельного материала. Его нельзя измерить с помощью стандартного изделия.

Дополнительные проверки**Функциональная проверка комплектной сборки, отчет об испытаниях температурного профиля:**

Измерение при функциональной проверке с заданным температурным градиентом, распределенным по всей длине зонда: данная проверка позволяет проверить местоположение точек измерения и корректность подключения проводки. Данная проверка проводится при атмосферном давлении, поэтому ее не следует рассматривать как калибровочное испытание.

Калибровка

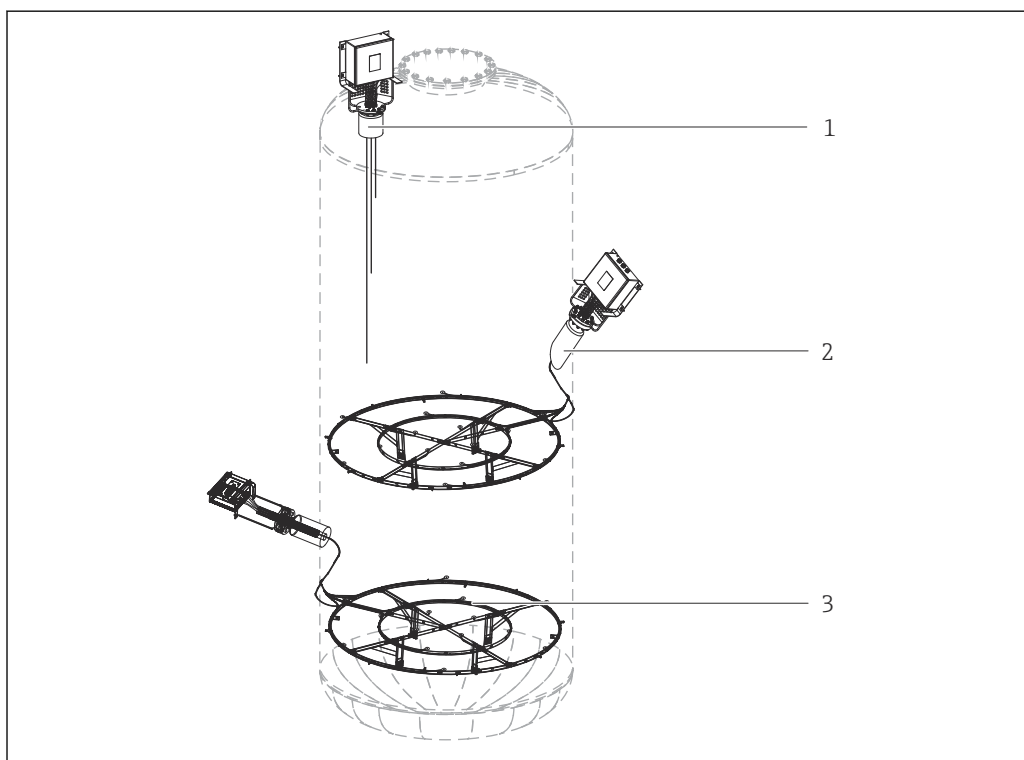
Процесс калибровки предусматривает сравнение значений, измеренных испытываемым прибором, со значениями более точного стандарта измерения с использованием определенного и воспроизводимого способа измерения. Основной целью является определение погрешностей измерения, полученных с помощью испытываемого прибора, по сравнению с действительными значениями измеряемой переменной.

Используемый метод: метод сравнения со значениями точного эталонного термометра. Калибруемый термометр должен отображать показания эталонного термометра с максимальной точностью.

Регулируемые по температуре калибровочные ванны с температурой от -40 до 550 °C (-40 до 1022 °F) могут использоваться только для последней точки измерения (если (NL-LMPn) < 100 мм) при заводской калибровке или калибровке в аккредитованной лаборатории. Для заводской калибровки термометра по длине при температуре от 200 до 550 °C (392 до 1022 °F) используются специальные отверстия в калибровочных печах с равномерным распределением температуры.

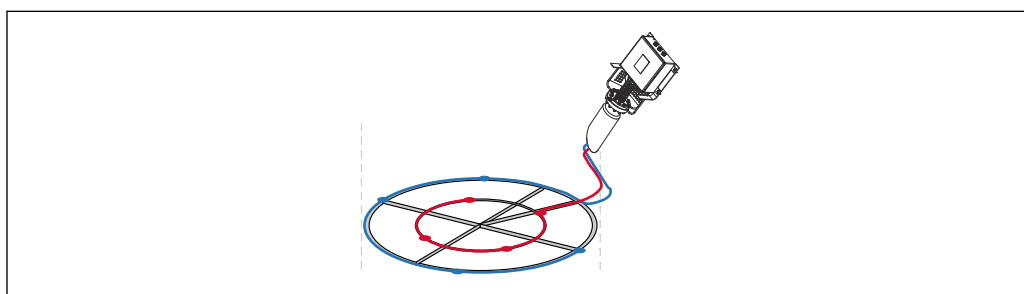
Испытываемый прибор и эталонный термометр располагаются в ванне или печи близко друг к другу и на достаточной глубине. Ошибки, вызванные теплопроводностью, или недостаточная глубина погружения могут привести к снижению точности измерения. Имеющаяся точность измерения указывается в индивидуальном сертификате калибровки.

Процедура монтажа



A0035255

- 1 Вертикальный монтаж с линейной конфигурацией
- 2 Наклонный монтаж с объемной конфигурацией распределения
- 3 Горизонтальный монтаж с объемной конфигурацией распределения



A0035561

- 2 Пример с восемью точками измерения на двух разных кругах, обеспечиваемых двумя многозонными кабельными датчиками TS901.

Место монтажа

Место монтажа должно соответствовать требованиям к температуре окружающей среды, классу защиты, климатическому классу, приведенным в данном документе.

Следует внимательно следить за размерами существующих опорных балок, приваренных к стенке реактора, а также любых других конструкций в зоне размещения прибора.

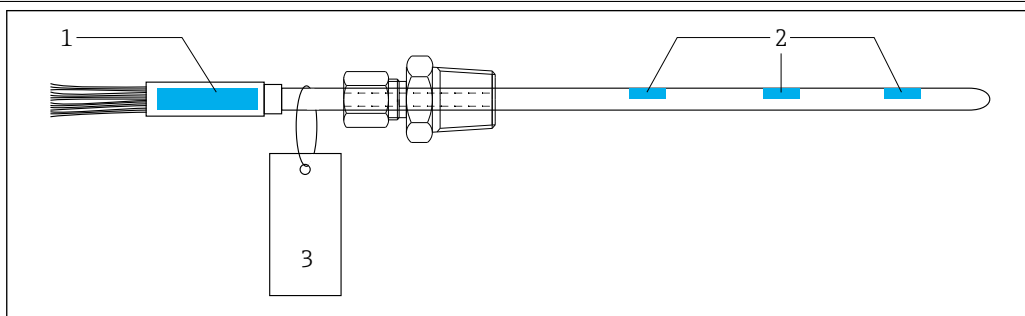
Датчик iTHERM ProfileSens разработан для простого монтажа в реакторах или сосудах – как отдельно, так и в сочетании с изделиями Endress+Hauser iTHERM MultiSens. Зонды iTHERM ProfileSens можно изгибать в определенных пределах (минимальный радиус изгиба $r = 5 \cdot OD$ (наружный диаметр)), чтобы подводить его к необходимым точкам измерения во внутреннем

пространстве реактора или сосуда, в трубчатом реакторе и в любых других сложных условиях, требующих профилирования температуры.

Монтажные положения

Без ограничений. Зонд TS901 можно монтировать горизонтально, наклонно или вертикально.

Идентификация



- 1 Точка измерения (метка), на приборе
 2 Точка измерения (метка), положение измерения (МР)
 3 Точка измерения (метка), металл



Подробная информация

- Руководство по функциональной безопасности для преобразователя TMT82: SD01172T
- Руководство по функциональной безопасности для преобразователя TMT162: SD01632T

Окружающая среда

Температура окружающей среды

Допустимая температура окружающей среды зависит от материала электрического соединительного кабеля и кабельной оболочки.

Материал Изоляция соединительного кабеля/оболочки	Максимально допустимая температура, °C (°F)
FEF/FEF (фторированный этилен-пропилен)	200 °C (392 °F)
PFA/PFA (перфторалкоксиалкан)	260 °C (500 °F)

Степень защиты

Минимум IP65

Ударопрочность и вибростойкость

4g / 2 до 150 Гц согласно МЭК 60068-2-6

Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции (измеренное при напряжении 100 В пост. тока) ≥ 100 МОм при температуре окружающей среды.

Технологический процесс

Минимальными входными параметрами, которые требуются для выбора правильной конфигурации изделия, являются температура и давление процесса. Если изделие должно обладать специальной функциональностью, при его выборе необходимо учитывать дополнительную информацию, например вид, фазы, концентрацию, вязкость, поток и турбулентность технологической жидкости, а также скорость коррозии.



Диапазон рабочего давления

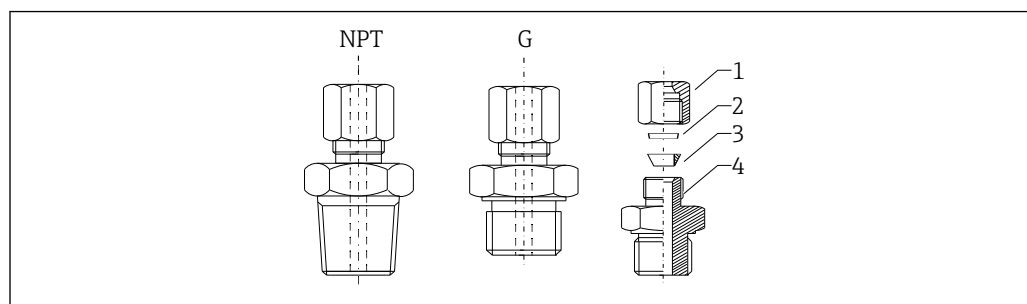
Прибор iTHERM ProfileSens выдерживает давление до 400 бар (5 800 фунт/кв. дюйм) и разработан для самых сложных и критически важных условий применения, например:


- производство олефинов;
- производство этилена;
- производство пропилена;
- производство ароматических углеводородов;
- производство бензола;
- неорганические вещества на основе азота;
- производство мочевины;
- производство NGTL;
- дистилляционные установки и гидрирование;
- вакуумная дистилляция;
- дистилляция при атмосферном давлении;
- гидрокрекинг;
- гидроочистка;
- гидрообессеривание.

Присоединение к процессу

Прибор iTHERM ProfileSens можно монтировать на присоединение к процессу (например, фланец) комплектного многозонного термометра с помощью обжимного фитинга (сварного или резьбового) или приваривать непосредственно к нему.

При использовании обжимного фитинга прибор iTHERM ProfileSens вводится внутрь фитинга и фиксируется в нем с помощью обжимного уплотнительного кольца (поз. 1 на рисунке →  3,  10).



 3 Обжимной фитинг

- 1 Гайка
- 2 Заднее кольцо
- 3 Переднее кольцо
- 4 Корпус

Учитывайте, что обжимное кольцо из материала SS316 можно использовать только один раз. Возможно бесступенчатое регулирование длины вставки при первоначальном монтаже зонда.

Значения максимально допустимого рабочего давления при температуре окружающей среды для фитингов указаны ниже. Чтобы определить максимально допустимое рабочее давление при повышенной температуре, следует умножить значение на коэффициент, указанный в следующей таблице.

Температура	Коэффициент
93 °C (200 °F)	1,00
204 °C (400 °F)	0,96
315 °C (600 °F)	0,85
426 °C (800 °F)	0,79
537 °C (1 000 °F)	0,76

Тип	Размер	Максимально допустимое рабочее давление при температуре окружающей среды
Резьбовой вариант	1/2", NPTM	530 бар (7 687 фунт/кв. дюйм)
	3/4", NPTM	500 бар (7 252 фунт/кв. дюйм)
	1", NPTM	370 бар (5 366 фунт/кв. дюйм)
	1/2", G	530 бар (7 687 фунт/кв. дюйм)
Сварной вариант ¹⁾	Трубопровод 3/8"	515 (7 469)
	Трубопровод 1/2"	460 (6 672)
	Трубопровод 3/4"	400 (5 802)
	Трубопровод 1"	320 (4 641)

1) Допустимое рабочее давление рассчитывается по значению S 137,8 МПа (20 000 фунт/кв.дюйм) для труб, соответствующих стандарту ASTM A269, при -28 до 37 °C (-20 до 100 °F), согласно ASME B31.3. Для труб стандарта ASTM A213 – при -28 до 37 °C (-20 до 100 °F), согласно ASME B31.1.

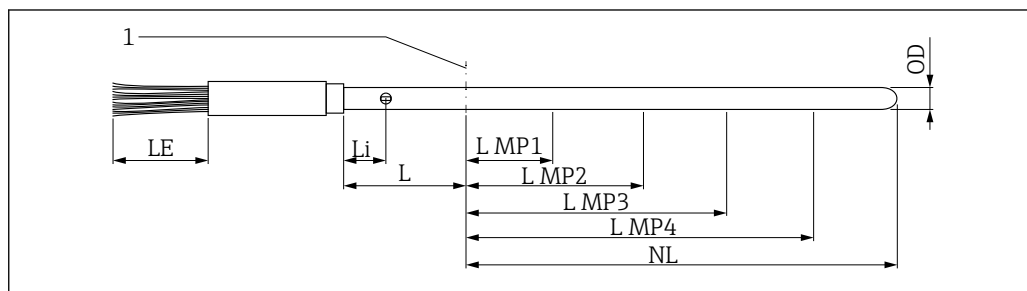
Механическая конструкция

Конструкция, размеры

Прибор iTHERM ProfileSens состоит из различных элементов, которые изготавливаются из различных материалов, с разными размерами в зависимости от требований заказчика.

Чтобы обеспечить наилучшую совместимость с конкретными технологическими процессами, предусмотрены вставки нескольких типов и вариантов конфигурации. Удлинительные кабели оснащаются оболочками (экранами) из высокопрочных материалов, предотвращающих воздействие окружающей среды и обеспечивающих устойчивую передачу сигналов без помех.

Переход между отдельными кабелями термопар и удлинительными кабелями осуществляется с помощью специальных герметизирующих уплотнений, находящихся в переходной муфте. Сама переходная муфта герметизирована эпоксидной смолой. Кроме того, каждая внутренняя вставка снабжена специальной небольшой переходной муфтой, чтобы обеспечить полную изоляцию и независимость между различными точками измерения в условиях любого отказа.



A0033576

1	Расположение технологического соединения	LE	Длина удлинительного кабеля 500 до 15 000 мм (19,7 до 590,6 дюйм)
L	Наружная длина кабеля с минеральной изоляцией	Li	Местонахождение контрольного отверстия
NL	Длина вставки	OD	Наружный диаметр зонда
L MPi	Расстояние до точки измерения i (i=2, 3, 4) – согласно запросу заказчика		

Наружная оболочка зонда


L+NL (мм (дюймы))	OD (мм (дюймы))	Толщина	Материал
200 до 9 000 (7,87 до 354,3)	8 (0,31) 9,5 (0,37)	Стандартная толщина стенки (одна стенка, минимум 10 % OD) Толстая стенка (одна стенка, минимум 15 % OD)	AISI 316L AISI 347 AISI 321 Inconel 600

Отдельные кабели термопар

Диаметр (мм (дюймы))	Калибр проводов (AWG)	Модель	Стандарт	Тип горячего спая	Материал оболочки
1 (0,04) 1,5 (0,06)	34 31	1 x K 2 x K 1 x J 2 x J 1 x N 2 x N	ASTM E230 IEC 60584	Без заземления	Inconel 600

Удлинительные кабели

Изоляция кабеля / наружное покрытие	Стандарт
FEP/FEP (фторированный этилен-пропилен)	IEC 60584
PFA/PFA (перфторалкоксиалкан)	ASTM E230

 Удлинительные кабели могут быть либо не защищены, либо защищены гибким кабелепроводом (из полиамида) для дополнительной механической защиты.

Переходная муфта

Длина (мм (дюймы)) ¹⁾	Диаметр (мм (дюймы))	Материал
110 до 200 (4,3 до 7,9) ¹⁾	25 (0,98) с гибким кабелепроводом	AISI 316L
110 до 200 (4,3 до 7,9) ¹⁾	32 (1,25) с гибким кабелепроводом	AISI 316L

1) Зависит от количества датчиков.

Разгерметизация внешней оболочки

По запросу во внешней оболочке кабеля выполняется контрольное отверстие. В случае повреждения зонда это позволяет безопасно сбрасывать жидкости под давлением в диагностическую камеру, а не в окружающую среду. В частности, разгерметизацию предполагается использовать только при установке зонда TS901 в термометр iTHERM MultiSens TMS02.

Масса Масса зависит от общей длины и диаметра зонда. (Например, для 4 точек измерения; 8 м (26,25 фут) длина ~ 3 кг (6,6 фунт))

Материалы

Название материала	Краткая форма	Рекомендуемая максимальная температура для непрерывного использования на воздухе	Свойства
AISI 316 / 1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Аустенитная нержавеющая сталь ■ Высокая общая коррозионная стойкость ■ Повышенная коррозионная стойкость в средах с содержанием хлора и кислот или неокисляющей атмосфере за счет добавления молибдена (например, фосфорная и серная кислоты, уксусная и винная кислоты при небольшой концентрации)
AISI 316L / 1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Аустенитная нержавеющая сталь ■ Высокая общая коррозионная стойкость ■ Повышенная коррозионная стойкость в средах с содержанием хлора и кислот или неокисляющей атмосфере за счет добавления молибдена (например, фосфорная и серная кислоты, уксусная и винная кислоты при небольшой концентрации) ■ Хорошая свариваемость
Сплав 600 / 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Сплав никеля и хрома с очень высокой стойкостью к агрессивным, окислительным и восстановительным атмосферам даже при высоких температурах ■ Устойчивость к коррозии, вызываемой газообразным хлором и хлорсодержащими средами, а также многими окисляющими минеральными и органическими кислотами, морской водой и т. д. ■ Подверженность коррозии в воде высшей степени очистки ■ Не предназначен для использования в серосодержащей атмосфере
AISI 321 / 1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Аустенитная нержавеющая сталь ■ Высокая сопротивляемость межкристаллической коррозии даже после сварки ■ Хорошая свариваемость, возможность использования всех стандартных методов сварки ■ Используется во многих секторах химической и нефтехимической промышленности, а также сосудах, находящихся под давлением
AISI 347 / 1.4550	X6CrNiNb10-10	815 °C (1 499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Аустенитная нержавеющая сталь ■ Высокая устойчивость к воздействию многих сред в химической, текстильной, нефтеперерабатывающей, молочной и пищевой промышленности ■ Благодаря добавлению ниобия данная сталь невосприимчива к межкристаллической коррозии ■ Хорошая свариваемость ■ Основные области применения – переборки печей, сосуды под давлением, сварные конструкции, лопасти турбины



Подробная информация

- Руководство по функциональной безопасности для преобразователя TMT82: SD01172T
- Руководство по функциональной безопасности для преобразователя TMT162: SD01632T

Сертификаты и свидетельства

Полученные для прибора сертификаты и свидетельства размещены в разделе www.endress.com на странице с информацией об изделии:

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу с информацией об изделии.
3. Откройте вкладку **Downloads** (документация).

Информация о заказе

Подробную информацию о заказе можно получить в ближайшей торговой организации www.addresses.endress.com или в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте www.endress.com.

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Нажмите кнопку **Конфигурация**.

Конфигуратор – инструмент для индивидуальной конфигурации продукта

- Самые последние опции продукта
- В зависимости от прибора: прямой ввод специфической для измерительной точки информации, например, рабочего диапазона или языка настройки
- Автоматическая проверка совместимости опций
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel

Документация


 Общие сведения о сопутствующей технической документации можно получить следующими способами.

- Программа *Device Viewer* www.endress.com/deviceviewer: введите серийный номер с заводской таблички.
- Приложение *Endress+Hauser Operations*: введите серийный номер с заводской таблички или просканируйте матричный штрих-код на заводской табличке.

Назначение документа

В зависимости от заказанного исполнения прибора могут быть предоставлены перечисленные ниже документы.

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание (ТИ)	Информация о технических характеристиках и комплектации прибора В документе содержатся технические характеристики прибора, а также обзор его аксессуаров и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации (КА)	Информация по подготовке прибора к эксплуатации В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (ВА)	Справочный документ Руководство по эксплуатации содержит информацию, необходимую на различных стадиях срока службы прибора: начиная с идентификации изделия, приемки и хранения, монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и завершая устранением неисправностей, техническим обслуживанием и утилизацией.
Описание параметров прибора (GP)	Справочное руководство по параметрам Документ содержит подробное пояснение по каждому отдельному параметру. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.

Тип документа	Назначение и содержание документа
Указания по технике безопасности (XA)	<p>При наличии определенного сертификата к прибору также прилагаются указания по технике безопасности для электрооборудования, предназначенного для эксплуатации во взрывоопасных зонах. Указания по технике безопасности являются составной частью руководства по эксплуатации.</p> <p> На заводской табличке приведена информация об указаниях по технике безопасности (XA), которые относятся к прибору.</p>
Сопроводительная документация для конкретного прибора (SD/FY)	<p>В обязательном порядке строго соблюдайте указания, приведенные в соответствующей сопроводительной документации. Сопроводительная документация является неотъемлемой частью документации, прилагаемой к прибору.</p>



www.addresses.endress.com
