

# Техническое описание iTHERM TMS02

Многозонный модульный датчик температуры с непосредственным контактом на основе термопары и термопреобразователя сопротивления (с термогильзами или без них)



## Назначение

- Простое в использовании устройство с гибкой модульной конструкцией, позволяющее проводить измерения при непосредственном контакте со средой или устанавливаемое в существующую на аппарате термогильзу
- Разработано специально для предприятий нефтегазовой и нефтехимической отрасли
- Диапазон измерений:
  - Термопреобразователь сопротивления (ТС):  
–200 до 600 °C (–328 до 1 112 °F)
  - Термопара (ТП): –270 до 1 100 °C (–454 до 2 012 °F)
- Допустимый диапазон статического давления: до 200 бар (2 900 фунт/кв. дюйм). Точное максимальное значение рабочего давления зависит от вида и температуры процесса
- Степень защиты: IP66/67

## Устанавливаемый в головке преобразователь

Все преобразователи Endress+Hauser обладают повышенной точностью и надежностью по сравнению с датчиками, подключаемыми напрямую. Простая настройка путем выбора одного из следующих выходных сигналов и протоколов связи:

- Аналоговый выход 4 до 20 мА
- HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™

## Преимущества

- Бесконечное количество схем трехмерного распределения датчиков для любых конфигураций мониторинга процессов
- Модульная конструкция изделия обеспечивает высокую адаптируемость к требованиям заказчика и упрощает установку, интеграцию в процесс и техобслуживание
- Простота интеграции – вставки по стандарту ГОСТ Р МЭК 60584, ASTM E230 и ГОСТ Р МЭК 60751

*[Начало на первой странице]*

- Расширенная диагностика для мониторинга характеристик всего термометрического прибора во время его работы и для предварительного планирования техобслуживания
- Простая и быстрая интеграция в процесс благодаря соответствию директиве по электрическому оборудованию и оборудованию, работающему под давлением
- Универсальная и простая интеграция в процесс – соответствие различным типам защиты для использования во взрывоопасных зонах
- Возможность индивидуальной замены вставок, даже в рабочих условиях
- Повышенная безопасность благодаря диагностической камере, способной локализовать процесс в случае утечки через первичные уплотнители

## Принцип действия и состав системы

### Принцип измерения

#### Термопары (ТП)

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 термоЭДС 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 термоэдс/температуры для большинства используемых типов термопар стандартизованы и приведены в стандартах ГОСТ Р МЭК 60584 и ASTM E230/ANSI MC96.1.

### Термопреобразователь сопротивления (ТС)

В термопреобразователях сопротивления используется датчик температуры Pt100 по ГОСТ Р МЭК 60751. Он представляет собой чувствительный к температуре платиновый резистор с сопротивлением 100  $\Omega$  при 0 °C (32 °F) и температурным коэффициентом  $\alpha = 0.003851$  °C<sup>-1</sup>.

Существуют два основных исполнения платиновых термопреобразователей сопротивления:

- **Спиралевидные элементы (WW):** на керамической подложке расположена двойная спираль из сверхчистой платины. Верхняя и нижняя части чувствительного элемента герметизируются защитным керамическим покрытием. Такие термопреобразователи сопротивления не только упрощают воспроизводимые измерения, но и обеспечивают долгосрочную стабильность зависимости сопротивления от температуры в пределах диапазона температур до 600 °C (1 112 °F). Датчики такого типа имеют сравнительно большой размер и поэтому более чувствительны к вибрациям.
- **Термометры сопротивления с тонкопленочным платиновым чувствительным элементом (TF):** тонкий слой сверхчистой платины около 1 мкм наносится на керамическую подложку в условиях вакуума и структурируется фотолитографическим методом. Образованные таким способом токопроводящие платиновые дорожки создают сопротивление при измерении. Сверху наносятся защитные покрытия и пассивирующие слои, надежно защищающие тонкое платиновое напыление от загрязнения и окисления даже при высоких температурах. Основным преимуществом тонкопленочных чувствительных элементов перед спиралевидными является более высокая устойчивость к вибрации. При высоких температурах в тонкопленочных чувствительных элементах наблюдается относительно небольшое отклонение зависимости сопротивления от температуры от стандарта ГОСТ Р МЭК 60751. В результате тонкопленочные чувствительные элементы могут обеспечить класс допуска А в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60751 только при температуре не более 300 °C (572 °F). По этой причине тонкопленочные чувствительные элементы обычно используются для измерений температуры в диапазоне не более 400 °C (752 °F).

### Измерительная система

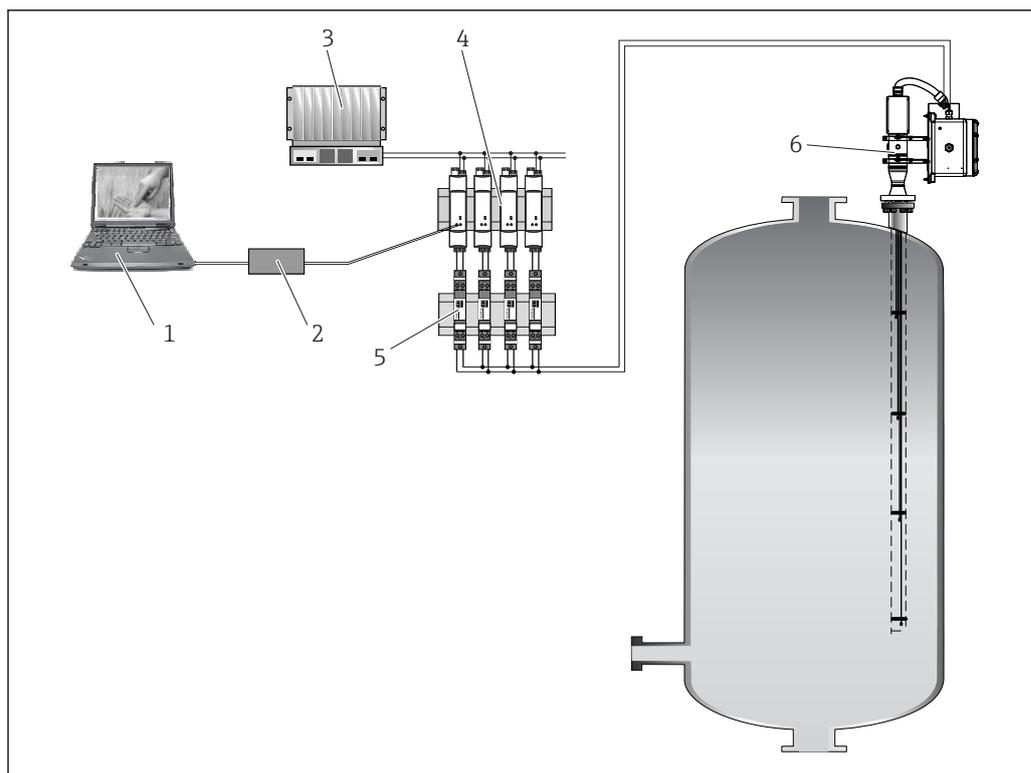
Компания Endress+Hauser предлагает широкий ассортимент оптимизированных устройств, предназначенных для точек измерения температуры – ассортимент компании включает все необходимое для эффективной интеграции точек измерения в имеющиеся установки.

Сюда относится:

- Блок электропитания/активный барьер искрозащиты
- Блоки конфигурации
- Защита от перенапряжения



Для получения дополнительной информации см. брошюру "Системные компоненты – решения для комплексной точки измерения" (FA00016K)



A0034853

1 Пример использования в реакторе.

- 1 Конфигурирование прибора с помощью прикладного ПО FieldCare
- 2 Соттибокс
- 3 ПЛК
- 4 Активный барьер искрозащиты RN221N (24 В пост. тока, 30 мА) имеет гальванически изолированный выход для передачи напряжения на преобразователи с питанием по токовой петле. Входное напряжение универсального блока питания может находиться в диапазоне 20...250 В пост. тока/перем. тока, 50/60 Гц, т.е. блок питания может использоваться в любых международных электрических сетях.
- 5 Модули устройств защиты от перенапряжения HAW562Z для защиты линий передачи сигналов и компонентов во взрывоопасных зонах, например, линий передачи сигналов 4 до 20 мА, PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™. Дополнительную информацию см. в Техническом описании → 37
- 6 Установленный многозонный датчик температуры в локально существующую термогильзу дополнительно с встроенными преобразователями в клеммной коробке коммуникационных или клеммных блоков 4 до 20 мА, HART, PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™ для удаленного подключения.

## Архитектура оборудования

Многозонный датчик температуры относится к ряду конфигураций модульного продукта для многозонного измерения температуры в конструкциях, когда подсистемами и компонентами можно управлять по отдельности для более легкого техобслуживания и заказа запчастей.

Он состоит из следующих основных подузлов:

- **Термовставка:** состоит из чувствительных элементов в отдельной металлической оплетке (термопар или термопреобразователя сопротивления) в прямом контакте с процессом, приварена к фланцу процесса через переходные втулки усиленного исполнения. Кроме того, для защиты каждого термозлемента и обеспечения замены вставок во время рабочих условий могут быть предусмотрены отдельные термогильзы, непосредственно привариваемые к присоединению к процессу. Если применимо, с каждой отдельной вставкой можно обращаться как с отдельной запасной частью и заказывать по определенным стандартным кодам заказов изделий (например, TSC310, TST310) или специальным кодам. Для получения определенного кода заказа обратитесь к специалистам Endress+Hauser.
- **Подключение к процессу:** Выполнено в виде фланца ASME или EN, возможно наличие монтажных петель для подъема устройства. В качестве альтернативы фланцевому подключению к процессу возможна также приварная вставка термогильзы.
- **Головка:** Состоит из клеммной коробки со следующими компонентами: кабельные вводы, дренажные клапаны, болты заземления, клеммы, устанавливаемые в головке преобразователя и т.д..
- **Опорная рама головки:** Предназначена для поддержания клеммной коробки посредством таких компонентов, как регулируемые поддерживающие системы.

- **Дополнительные аксессуары:** Заказываются отдельно от выбранной конфигурации изделий, например, крепежные элементы, подкладки, концевые заглушки, прокладки, опорные рамы для фиксации термоэлементов, преобразователи давления, вентильные блоки, клапаны, системы продувки и фитинги.
- **Защитные термогильзы:** Привариваются непосредственно к присоединению к процессу и предназначены для обеспечения высокой степени механической защиты и коррозионной стойкости каждого датчика.
- **Диагностическая камера:** Этот узел состоит из замкнутого объема, обеспечивающего непрерывный мониторинг состояния устройства в течение его срока службы и безопасной локализации утечки. Камера оснащена встроенными присоединениями для аксессуаров (например, клапанов, вентильных блоков). Для получения наивысшего уровня системной информации (давление, температура, состав жидкостей и следующий этап технического обслуживания) доступен широкий ассортимент аксессуаров.

Как правило, система замеряет температурный профиль внутри рабочей среды посредством нескольких датчиков, подключенных к соответствующему присоединению к процессу, что обеспечивает правильный уровень герметичности.

#### Конструкция без защитных термогильз

MultiSens Flex TMS02 без термогильз поставляется в **базовой** и **расширенной** конфигурации с одинаковыми характеристиками, размерами и материалами. Отличия:

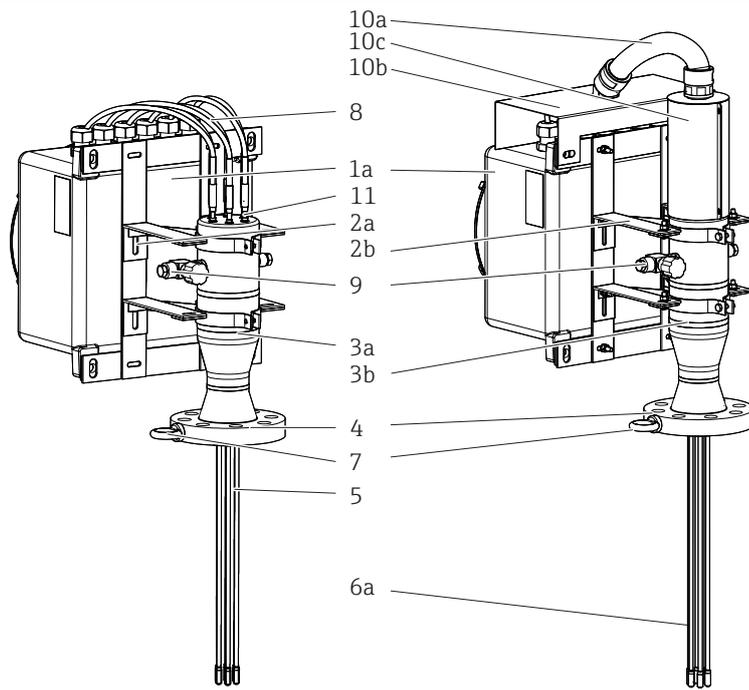
- **Базовая конструкция.** Удлинительные кабели напрямую подключены к диагностической камере и несменные вставки (приваренные к камере). Диагностическая камера может локализовать утечки, поступающие из сварных соединений между датчиками и присоединением к процессу.
- **Расширенная конструкция.** Удлинительные кабели подключены к съемным вставкам, которые можно проверять и заменять по отдельности с целью повышения уровня обслуживания. Отсоединение вставки осуществляется с помощью обжимных фитингов на головке диагностической камеры. Разъединение (предусмотренное для конструкции вставки) находится внутри диагностической камеры, что позволяет поступление любой утечки в камеру и ее обнаружение. Утечки возможны из сварных соединений между датчиками и присоединением к процессу или непосредственно из датчика. Такое явление может возникнуть, когда непредвиденно высокая скорость коррозии нарушает целостность оболочки вставки.

#### Конструкция с защитными термогильзами

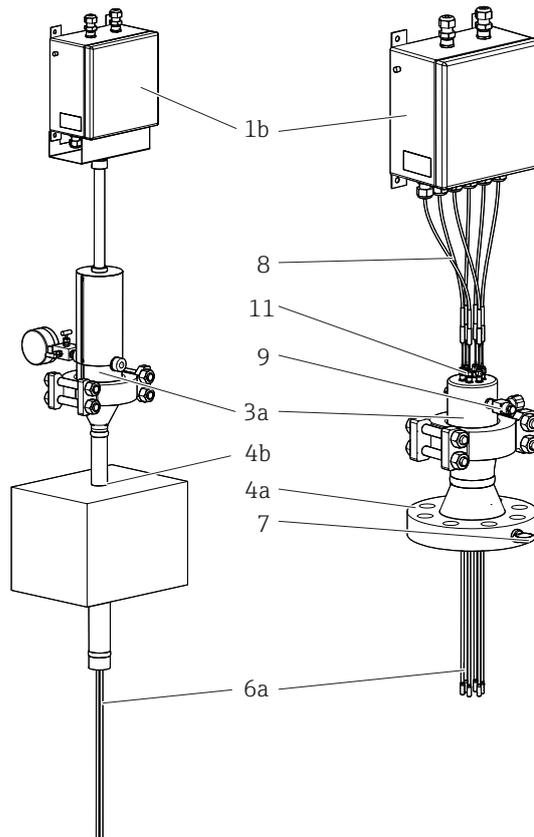
MultiSens Flex TMS02 с термогильзами поставляется в **расширенной** и **расширенной и модульной** конфигурации с одинаковыми характеристиками, размерами и материалами. Отличия:

- **Расширенная конструкция.** Возможность индивидуальной замены вставок (даже в рабочих условиях). Отсоединение вставки осуществляется с помощью обжимных фитингов на головке диагностической камеры. Каждая защитная термогильза останавливается внутри диагностической камеры, что позволяет поступление любой утечки в камеру и ее обнаружение. Утечки возможны из сварных соединений между термогильзами и присоединением к процессу или непосредственно из термогильзы. Такое явление может возникнуть, когда непредвиденно высокая скорость коррозии нарушает целостность стенок термогильзы, или диффузия/проницаемость не являются ничтожными.
- **Расширенная и модульная конструкция.** Возможность индивидуальной замены вставок (даже в рабочих условиях). Отсоединение вставки осуществляется с помощью обжимных фитингов на головке диагностической камеры. Каждая защитная термогильза останавливается внутри диагностической камеры, что позволяет поступление любой утечки в камеру и ее обнаружение. Возможность открытия диагностической камеры для замены всего комплекта защитных термогильз (не в рабочих условиях) с сохранением всех других многозонных компонентов (например, головка камеры, присоединение к процессу и т.п.). Утечки возможны из сварных соединений между термогильзами и присоединением к процессу или непосредственно из термогильзы. Такое явление может возникнуть, когда непредвиденно высокая скорость коррозии нарушает целостность стенок термогильзы, или диффузия/проницаемость не являются ничтожными.

Конструкция



A0034854-RU

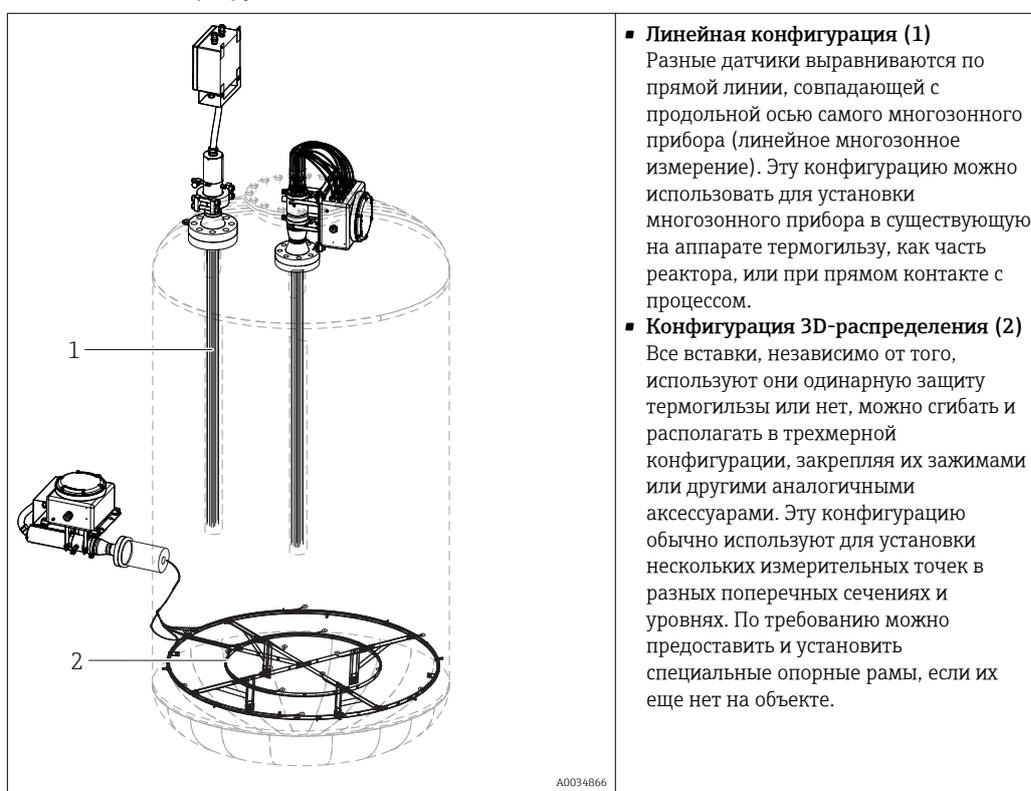


A0034855

Описание, доступные опции и материалы	
1: Головка 1a: Встроенная установка 1b: Отдельная установка	Клеммная коробка с откидной крышкой для электрических соединений. Она включает в себя электрические клеммы, преобразователи и кабельные вводы. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316/316L</li> <li>■ Другие материалы – по запросу</li> </ul>
2: Опорная рама 2a: С доступными удлинительными кабелями 2b: С защищенными удлинительными кабелями	Модульная рамочная опора, регулируемая под все имеющиеся клеммные коробки. 316/316L  Модульная рамочная опора, регулируемая под все имеющиеся клеммные коробки и обеспечивающая проверку удлинительного кабеля. 316/316L
3: Диагностическая камера 3a: Базовая конструкция камеры 3b: Расширенная конструкция камеры 3c: Расширенная и модульная конструкция	Диагностическая камера для обнаружения утечки и безопасной ее локализации. Мониторинг поведения системы благодаря непрерывному измерению давления удерживаемой жидкости. Базовое конфигурирование: для безопасных жидкостей Расширенное конфигурирование: для опасных жидкостей Расширенное и модульное конфигурирование: для опасных жидкостей и заменяемых вставок <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316/316L</li> <li>■ 321</li> <li>■ 347</li> </ul>
4: Подключение к процессу 4a: Фланцевое в соответствии со стандартами ASME или EN 4b: Приварная вставка термогильзы, разработанная в соответствии с конструкцией реактора	Выполнено в виде фланца в соответствии с международными стандартами или разработано для удовлетворения определенных требований процесса → 27, или разработано для соответствия конструкции реактора и условиям процесса, чтобы обеспечить альтернативное присоединение к процессу зажимными и быстрыми соединителями. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316 + 316L</li> <li>■ 316Ti</li> <li>■ 321</li> <li>■ 347</li> <li>■ Другие материалы – по запросу</li> </ul>
5: Вставка	Заземленные и незаземленные термодары с минеральной изоляцией или ТС (спиралевидный Pt100). Для получения дополнительных сведений см. таблицу с информацией для заказа
6a: Защитные термогильзы 6b: Направляющие открытые трубки	Датчик температуры может быть оснащен: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ защитными термогильзами для усиления механической прочности, антикоррозийности замены датчиков</li> <li>■ или открытыми направляющими трубками для установки в существующую на аппарате термогильзу.</li> </ul> Для получения дополнительных сведений см. таблицу с информацией для заказа
7: Монтажная петля	Подъем устройства для удобства во время монтажа. SS 316
8: Удлинительные кабели	Кабели для обеспечения электрического подключения между вставками и клеммной коробкой. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Экранированный ПВХ</li> <li>■ Экранированный Nuflon MFA</li> </ul>
9: Присоединение аксессуаров	Дополнительные присоединения предусмотрены для измерения давления, слива жидкости, продувки, сброса, отбора проб и анализа. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316/316L</li> <li>■ 312</li> <li>■ 347</li> </ul>

Описание, доступные опции и материалы	
10: Защита 10a: Кабельный канал 10b: Крышка кабельного канала 10c: Удлинительный кабельный канал	Удлинительный кабельный канал состоит из двух полуэкранов и кабельного канала, закрепленного на головке диагностической камеры винтами, предназначен для защиты удлинительных кабелей. Крышка кабельного канала выполнена в виде пластины из нержавеющей стали, прикрепленной к опорной раме головки, предназначена для защиты кабельных соединений.
11: Обжимной фитинг	Высоконадежный фитинг для создания герметичности между головкой диагностической камеры и внешней средой для широкого диапазона рабочих жидкостей и различных комбинаций температуры и давления. Не для базовой конструкции.

Модульный многозонный датчик температуры характеризуется следующими основными возможными конфигурациями:



- Линейная конфигурация (1)**  
 Разные датчики выстраиваются по прямой линии, совпадающей с продольной осью самого многозонного прибора (линейное многозонное измерение). Эту конфигурацию можно использовать для установки многозонного прибора в существующую на аппарате термогильзу, как часть реактора, или при прямом контакте с процессом.
- Конфигурация 3D-распределения (2)**  
 Все вставки, независимо от того, используют они одинарную защиту термогильзы или нет, можно сгибать и располагать в трехмерной конфигурации, закрепляя их зажимами или другими аналогичными аксессуарами. Эту конфигурацию обычно используют для установки нескольких измерительных точек в разных поперечных сечениях и уровнях. По требованию можно предоставить и установить специальные опорные рамы, если их еще нет на объекте.

## Входные данные

Измеряемая величина

Температура (линейная зависимость передаваемого сигнала от температуры)

Диапазон измерений

ТС:

Входные данные	Наименование	Пределы диапазона измерений
ТС согласно ГОСТ Р МЭК 60751	Pt100	-200 до +600 °C (-328 до +1 112 °F)

## Термопара:

Входные данные	Наименование	Пределы диапазона измерений
Термопары (ТП) согласно ГОСТ Р МЭК 60584, часть 1 - использование устанавливаемого в головке преобразователя температуры iTEMP от Endress+Hauser	Тип J (Fe-CuNi)	-210 до +760 °C (-346 до +1 400 °F)
	Тип K (NiCr-Ni)	-270 до +1 100 °C (-454 до +2 012 °F)
	Тип N (NiCrSi-NiSi)	-270 до +1 100 °C (-454 до +2 012 °F)
	Внутренний холодный спай (Pt100)	
	Точность на холодном спае: ± 1 К	
	Макс. сопротивление чувствительного элемента: 10 кОм	

## Выход

## Выходной сигнал

Как правило, значение измеряемой величины может передаваться одним из двух способов:

- Подключение чувствительных элементов напрямую – передача значений измеряемой величины с чувствительного элемента осуществляется без использования преобразователя.
- Посредством любых используемых протоколов передачи данных путем выбора подходящего преобразователя температуры iTEMP от Endress+Hauser. Все преобразователи, перечисленные ниже, устанавливаются непосредственно в клеммной коробке и подключаются к чувствительному элементу датчика.

## 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.

**Преобразователи, устанавливаемые в головке и 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. Дополнительную информацию см. в Техническом описании.

**Преобразователи, устанавливаемые в головке и программируемые посредством протокола HART®**

Преобразователь представляет собой 2-проводной прибор с одним или двумя измерительными входами и одним аналоговым выходом. Это устройство обеспечивает передачу преобразованных сигналов, поступающих от термопреобразователей 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. Для получения дополнительной информации см. Техническое описание.

**Устанавливаемые в головке преобразователи PROFIBUS® PA**

Универсальный программируемый преобразователь, устанавливаемый в головке, с передачей данных по протоколу PROFIBUS® PA. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность во всем диапазоне температур 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. Для получения дополнительной информации см. Техническое описание.

**Устанавливаемые в головке преобразователи FOUNDATION Fieldbus™**

Универсальный программируемый преобразователь, устанавливаемый в головке, с передачей данных по протоколу FOUNDATION Fieldbus™. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность во всем диапазоне температур 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. Для получения дополнительной информации см. Техническое описание.

Преимущества преобразователей iTEMP:

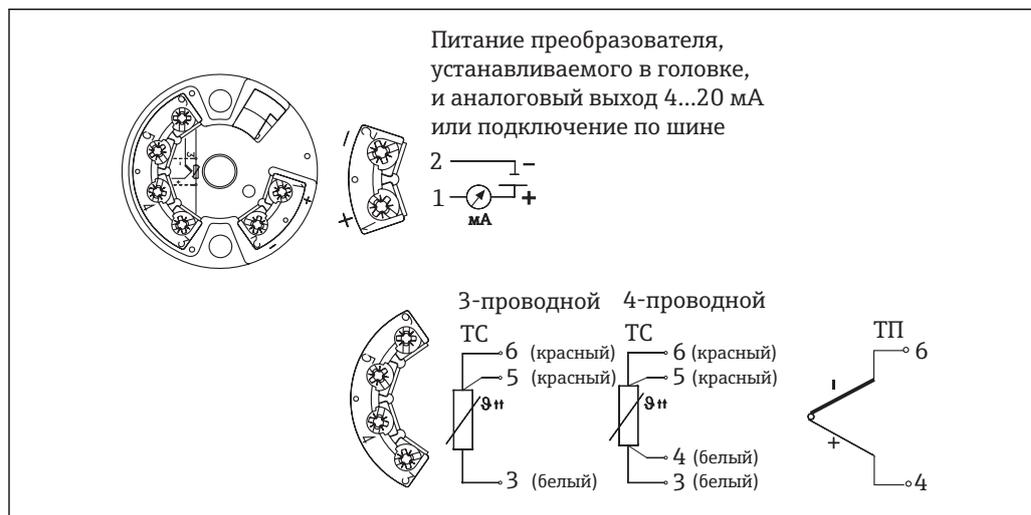
- Двойной или одинарный вход датчика (дополнительно для определенных моделей преобразователей)
- Непревзойденная надежность, точность и долговременная стабильность в критически важных процессах
- Математические функции
- Контроль смещения чувствительного элемента, функциональные возможности резервирования и диагностики датчика
- Возможность индивидуального согласования датчика и преобразователя по методике Календара – ван Дюзена

## Электрическое подключение

- i** ■ Кабели электрического подключения должны быть ровными, легкодоступными для очистки и проверки, стойкими к коррозионному и механическому воздействию, а также влагостойкими.
- Заземляющие или экранирующие соединения возможны через клеммы заземления на клеммной коробке.

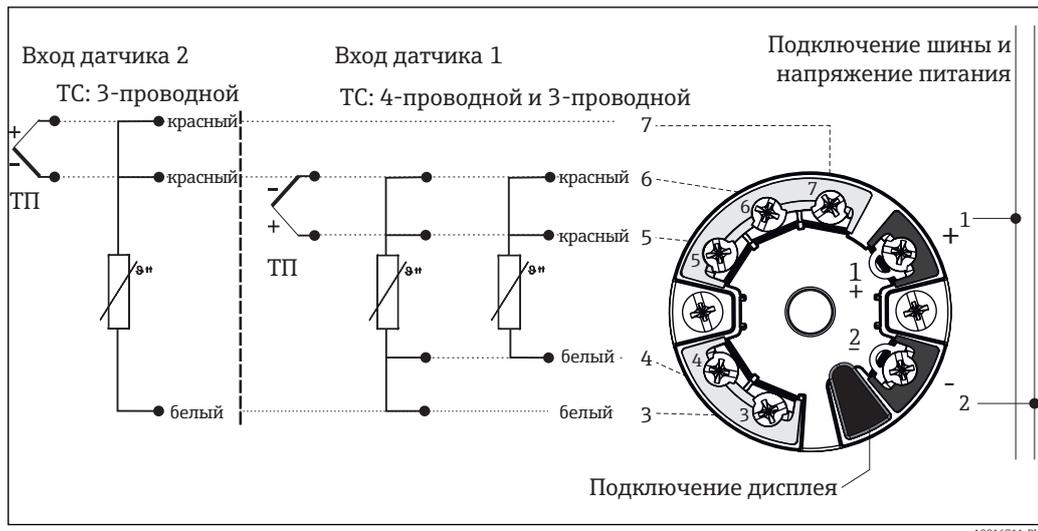
### Схемы подключения

Схемы подключения для ТП и ТС



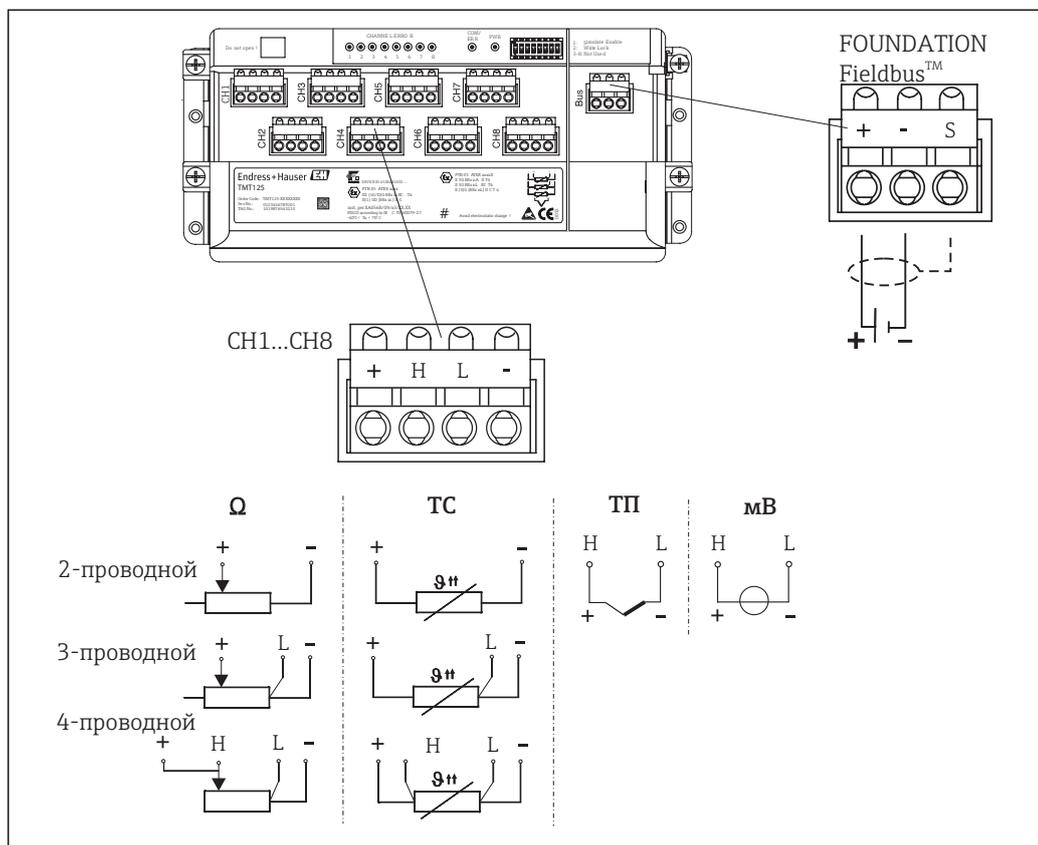
A0016712-RU

- i** 2 Схема подключения устанавливаемых в головке преобразователей с одинарным входом датчика (TMT18x)



A0016711-RU

3 Схема подключения устанавливаемых в головке преобразователей с двойным входом датчика (TMT8x)



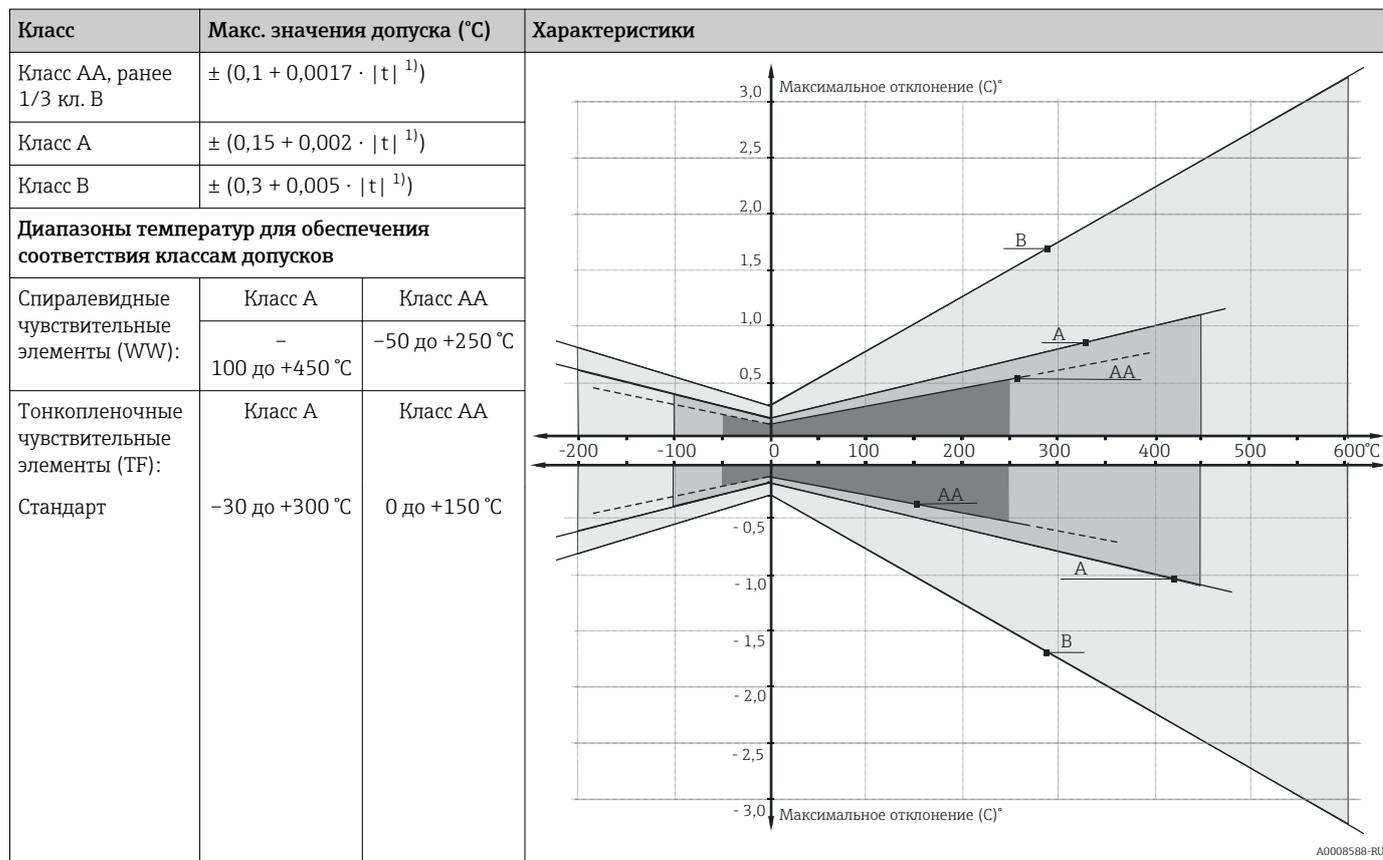
A0006330-RU

4 Схема подключения многоканального преобразователя

## Точностные характеристики

### Погрешность

Термопреобразователь сопротивления в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60751



1)  $|t|$  = абсолютное значение °C

**i** Для получения значений допусков в °F необходимо умножить результаты, выраженные в °C, на коэффициент 1,8.

Допустимые предельные отклонения термоЭДС в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60584 и ASTM E230/ANSI MC96.1:

Стандарт	Тип	Стандартный допуск		Специальный допуск	
		Класс	Отклонение	Класс	Отклонение
ГОСТ Р МЭК 60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5$ °C (-40 до 333 °C) $\pm 0,0075  t ^{1}$ (333 до 750 °C)	1	$\pm 1,5$ °C (-40 до 375 °C) $\pm 0,004  t ^{1}$ (375 до 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2,5$ °C (-40 до 333 °C) $\pm 0,0075  t ^{1}$ (333 до 1 200 °C)	1	$\pm 1,5$ °C (-40 до 375 °C) $\pm 0,004  t ^{1}$ (375 до 1 000 °C)

1)  $|t|$  = абсолютное значение °C

Стандарт	Тип	Стандартный допуск	Специальный допуск
ASTM E230/ANSI MC96.1		Отклонение, применяется наибольшее соответствующее значение	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2$ К или $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (0 до 760 °C)	$\pm 1,1$ К или $\pm 0,004  t ^{1)}$ (0 до 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2$ К или $\pm 0,02  t ^{1)}$ (-200 до 0 °C) $\pm 2,2$ К или $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (0 до 1260 °C)	$\pm 1,1$ К или $\pm 0,004  t ^{1)}$ (0 до 1260 °C)

1)  $|t|$  = абсолютное значение °C

## Время отклика



Время отклика для арматуры чувствительного элемента без преобразователя. Это относится к вставкам при прямом контакте с процессом. При выборе термогильз следует выполнить определенную оценку.

### Термопреобразователь сопротивления

Рассчитывается при температуре окружающей среды прибл. 23 °C при погружении вставки в проточную воду (скорость потока 0,4 м/с, температура перегрева 10 К):

Диаметр вставки	Время отклика	
Кабель с минеральной изоляцией, 3 мм (0,12 дюйм)	$t_{50}$	2 с
	$t_{90}$	5 с
Вставка TC StrongSens, 6 мм (¼ дюйм)	$t_{50}$	< 3,5 с
	$t_{90}$	< 10 с

### Термопара (ТП)

Рассчитывается при температуре окружающей среды прибл. 23 °C при погружении вставки в проточную воду (скорость потока 0,4 м/с, температура перегрева 10 К):

Диаметр вставки	Время отклика	
Заземленная термопара: 3 мм (0,12 дюйм), 2 мм (0,08 дюйм)	$t_{50}$	0,8 с
	$t_{90}$	2 с
Незаземленная термопара: 3 мм (0,12 дюйм), 2 мм (0,08 дюйм)	$t_{50}$	1 с
	$t_{90}$	2,5 с
Заземленная термопара 6 мм (¼ дюйм)	$t_{50}$	2 с
	$t_{90}$	5 с
Незаземленная термопара 6 мм (¼ дюйм)	$t_{50}$	2,5 с
	$t_{90}$	7 с
Заземленная термопара 8 мм (0,31 дюйм)	$t_{50}$	2,5 с
	$t_{90}$	5,5 с
Незаземленная термопара 8 мм (0,31 дюйм)	$t_{50}$	3 с
	$t_{90}$	6 с

## Ударопрочность и вибростойкость

- TC: 3G / 10 до 500 Гц в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60751
- TC iTHERM StrongSens Pt100 (TF, стойкость к вибрациям): до 60G
- ТП: 4G / 2 до 150 Гц в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60068-2-6

---

**Калибровка**

Калибровка - услуга, проводимая для каждой отдельной вставки во время заказа или после установки многозонной системы.

**i** Если калибровку необходимо выполнить после установки многозонной системы, обратитесь в представительство Endress+Hauser для получения полной поддержки. Вместе с Endress+Hauser можно организовать любые дальнейшие действия по проведению калибровки целевого датчика. Запрещено откручивать любой резьбовой компонент на присоединении к процессу в рабочих условиях, во время выполнения процесса.

Процесс калибровки предусматривает сравнение значений измеряемых величин для чувствительных элементов многозонных вставок (испытываемого прибора) со значениями более точного стандарта калибровки с использованием определенного и воспроизводимого способа измерения. Основной целью является определение отклонения значений измеряемых величин, полученных с помощью испытываемого прибора, от действительных значений измеряемой переменной.

Для вставок используются два различных метода:

- Калибровка с применением температур реперных точек, например, температуры замерзания воды, равной 0 °C (32 °F).
- Калибровка путем сравнения со значениями эталонного датчика температуры.

**i** **Оценка вставок**

Если выполнить калибровку с приемлемой точностью измерения и передачей результатов не удается, можно воспользоваться услугой по оценке вставок, предлагаемой Endress +Hauser (при наличии технических возможностей).

---

## Монтаж

---

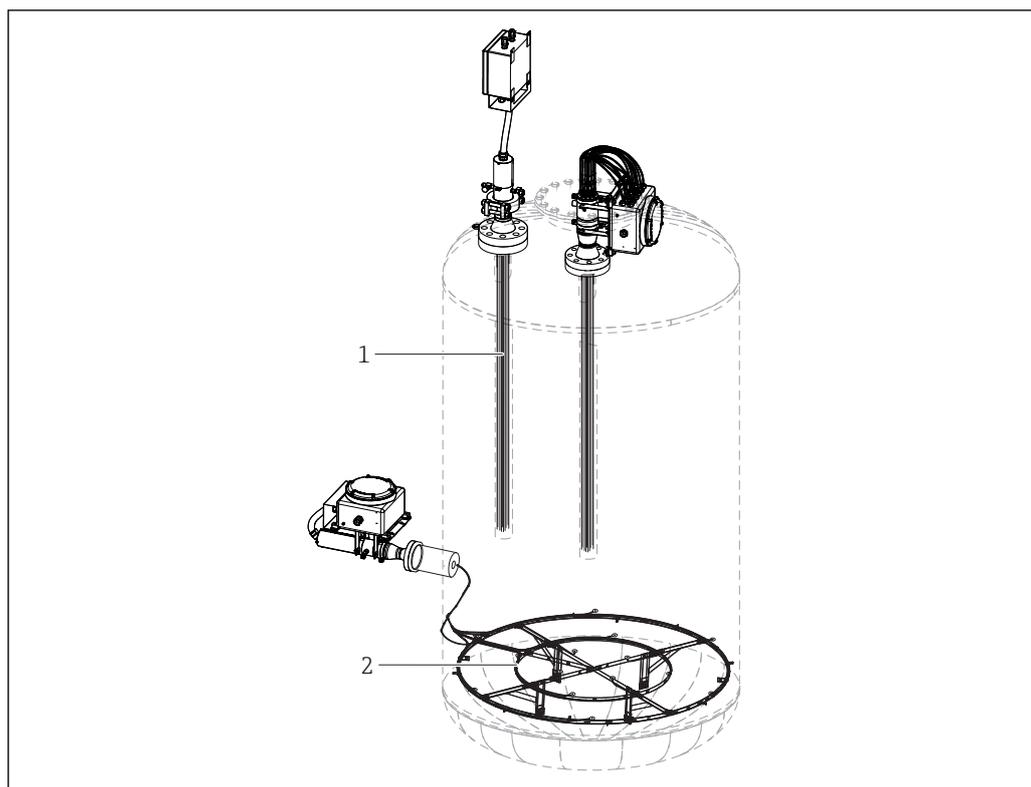
**Место монтажа**

Место монтажа должно соответствовать требованиям к температуре окружающей среды, классу защиты, климатическому классу и др., приведенным в данном документе. Следует проявлять осторожность при проверке размеров опорных рам или кронштейнов, которые могут быть приварены к стенке реактора (как правило, не входят в комплект поставки), а также любых других рам в зоне монтажа.

---

**Монтажные позиции**

Без ограничений. Многозонный датчик температуры можно монтировать в горизонтальном или вертикальном положении относительно вертикальной оси реактора или сосуда. Модульная опорная рама обеспечивает ориентированное размещение клеммной коробки с учетом доступного места в устанавливаемом оборудовании.



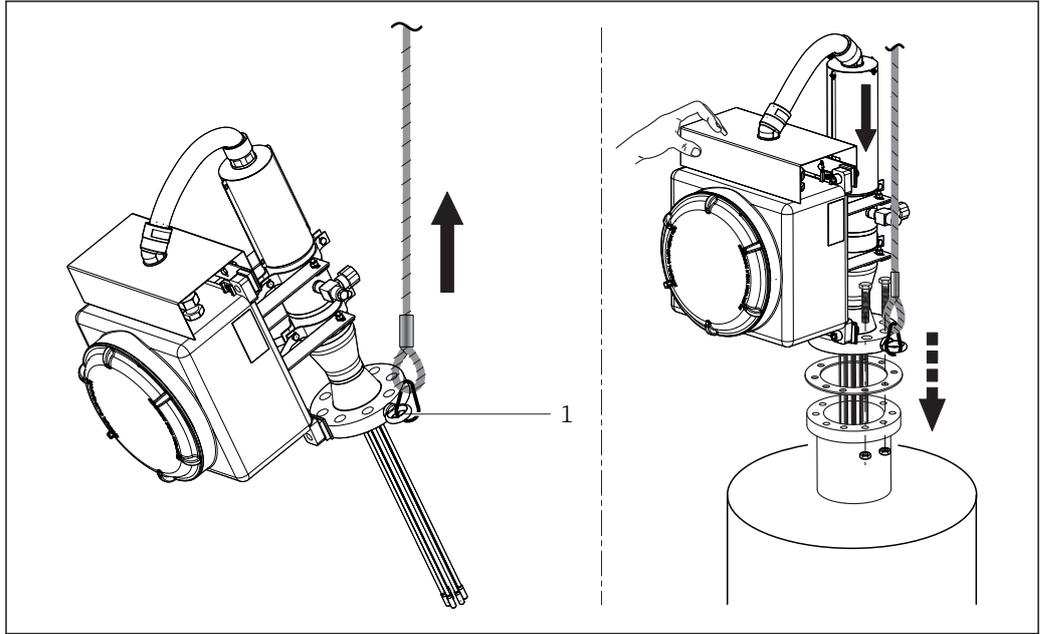
A0034866

### Руководство по монтажу

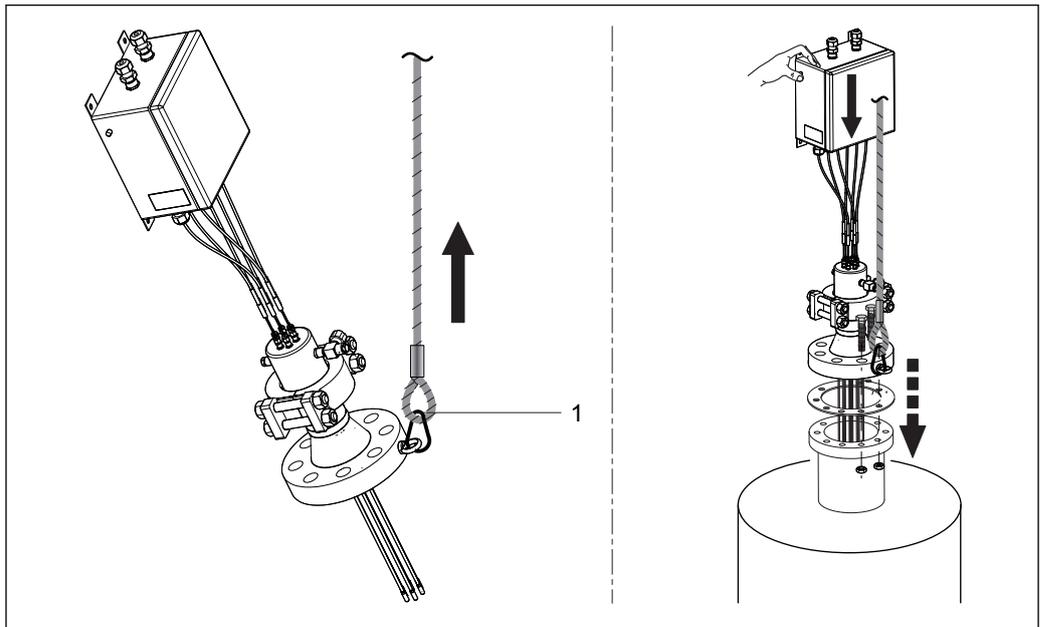
Модульный многозонный датчик температуры предназначен для монтажа с фланцевым или зажимным присоединением к процессу в сосуде, реакторе, резервуаре или подобной среде. Со всеми деталями и компонентами следует обращаться с осторожностью. На этапе установки, подъема и ввода оборудования через заранее установленный патрубок необходимо исключить следующее:

- Отклонение от оси патрубка.
- Любые нагрузки на сварные или резьбовые детали под действием веса прибора.
- Деформацию или разрушение резьбовых компонентов, болтов, гаек, кабельных вводов и обжимных фитингов.
- Радиус изгиба термогильз в 20 раз меньше их диаметра.
- Трение между температурными зондами и внутренними элементами реактора.
- Крепление температурных зондов на элементах реактора, не позволяющее осевое отклонение или перемещение.

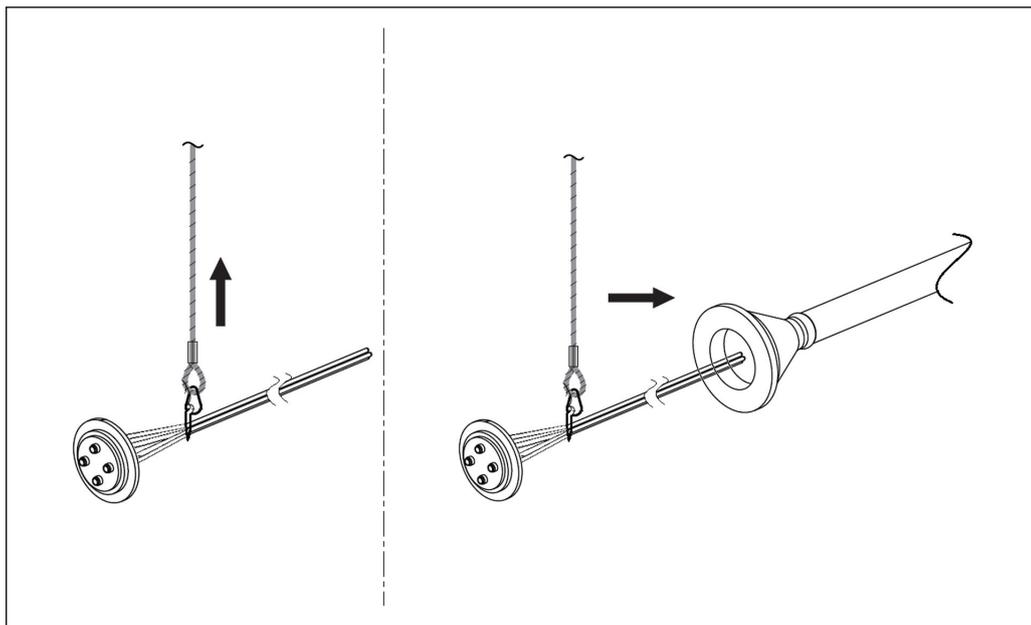
Внутренние элементы сосуда должны быть учтены при взаимодействии с многозонными вставками. Эти внутренние элементы могут рассматриваться как сопряжение между многозонной системой и процессом при использовании их для фиксации наконечников вставок или в качестве ограничений, когда перемещение термопар должно осуществляться в соответствии с инструкциями по монтажу. Если внутренние элементы не используются в качестве сопряжения вставки, Endress + Hauser предоставляет специальные опорные рамы, обеспечивающие достижение желаемых точек измерения при минимальном вмешательстве в процесс. Компоненты рамы всегда разрабатываются для механического соединения без теплового эффекта и воздействия на внутренние элементы материала.



A0034856



A0034857



A0035320

**i** Во время монтажа весь датчик температуры следует поднимать и перемещать только посредством канатов, правильно прикрепленных через монтажную петлю фланца (1) или осторожно к термогильзам.

## Окружающая среда

### Диапазон температуры окружающей среды

Клеммная коробка	Невзрывоопасная зона	Взрывоопасная зона
Без установленного преобразователя	-50 до +85 °C (-58 до +185 °F)	-50 до +60 °C (-58 до +140 °F)
С установленным в головке преобразователем	-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)	Зависит от сертификата для использования во взрывоопасных зонах. Дополнительную информацию см. в документации по взрывозащищенному исполнению.
С установленным многоканальным преобразователем	-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)	-40 до +70 °C (-40 до +158 °F)

### Температура хранения

Клеммная коробка	
С устанавливаемым в головке преобразователем	-50 до +100 °C (-58 до +212 °F)
С многоканальным преобразователем	-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)
С преобразователем, монтируемым на DIN-рейку	-40 до +100 °C (-40 до +212 °F)

### Влажность

Конденсация в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60068-2-33:

- Устанавливаемый в головке преобразователь: допустимо
- Преобразователь, монтируемый на DIN-рейку: недопустимо

Максимальная относительная влажность: 95 % согласно требованиям МЭК 60068-2-30

### Климатический класс

Определяется при установке в клеммную коробку следующих компонентов:

- Устанавливаемый в головке преобразователь: класс С1 в соответствии с EN 60654-1
- Многоканальный преобразователь: испытан согласно ГОСТ Р МЭК 60068-2-30, соответствует требованиям для класса С1-С3 согласно ГОСТ Р МЭК 60721-4-3
- Клеммные блоки: класс В2 в соответствии с EN 60654-1

**Электромагнитная совместимость (ЭМС)**

В зависимости от используемого преобразователя, устанавливаемого в головке. Дополнительную информацию см. в соответствующем Техническом описании, приведенном в конце этого документа. →  37

## Процесс

Минимальными входными параметрами, которые требуются для выбора правильной конфигурации прибора, являются температура и давление процесса. Если прибор должен 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 рабочих температур**

До +1 100 °C (+2 012 °F).



Максимальные условия процесса, в которых должно работать устройство, определяются присоединениями к процессу (фланцами) с учетом их точных параметров, подобранных под требования установки.

**Диапазон рабочего давления**

0 до 200 бар (0 до 2 900 фунт/кв. дюйм)



В любом случае, максимально допустимое давление процесса должно сочетаться с максимально допустимой расчетной температурой процесса. Максимальные условия процесса, в которых должно работать устройство, определяются присоединениями к процессу – например, обжимными фитингами и фланцами с учетом их точных параметров, термогильзами, подобранными под требования установки. Эксперты Endress+Hauser готовы ответить на все возникающие вопросы по данной теме.

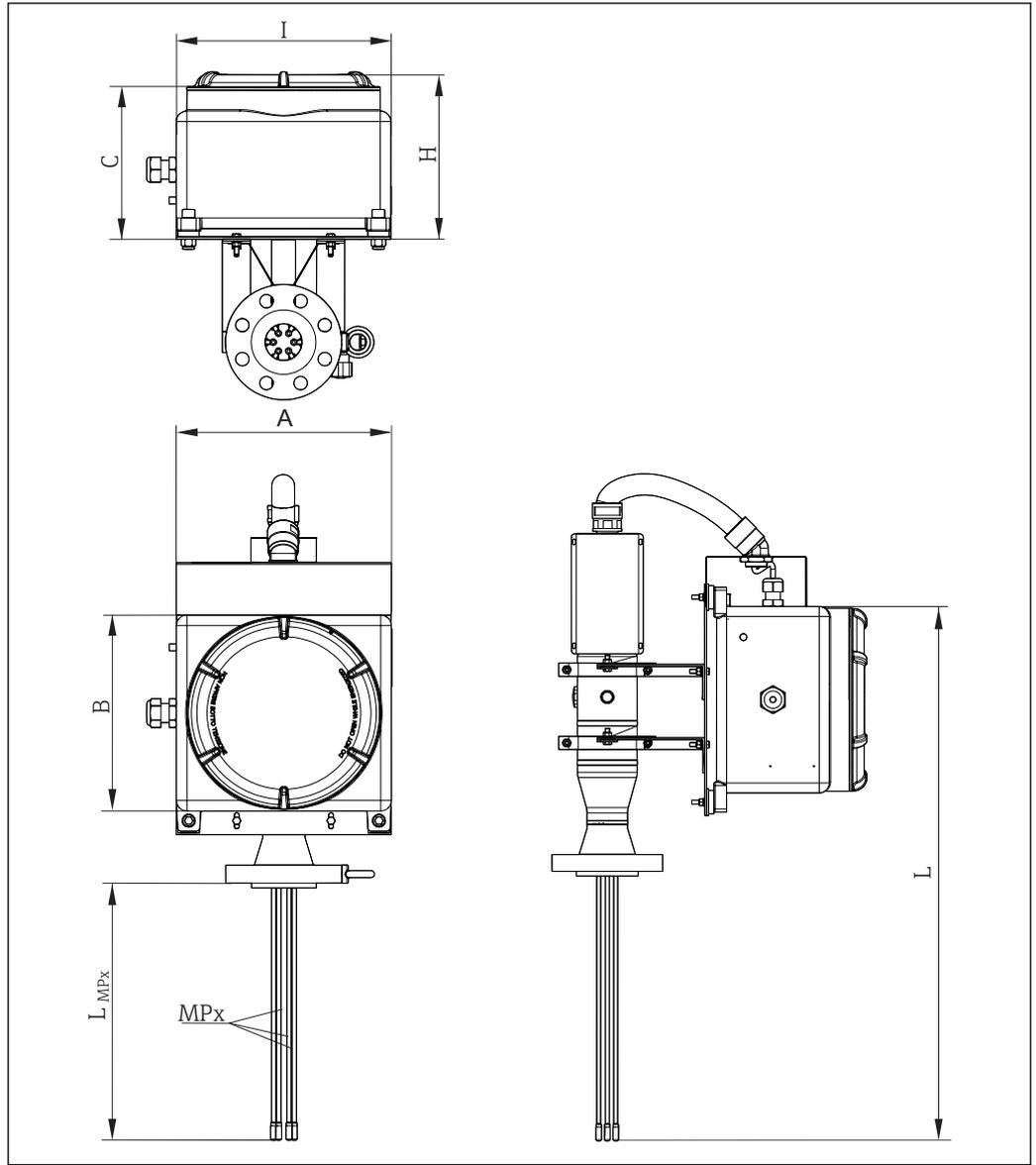
Технологические области применения:

- Атмосферная/вакуумная дистилляция
- Каталитический крекинг/гидрокрекинг
- Гидроочистка
- Каталитический реформинг
- Установка висбрейкинга
- Замедленное коксование
- Гидродесульфурация

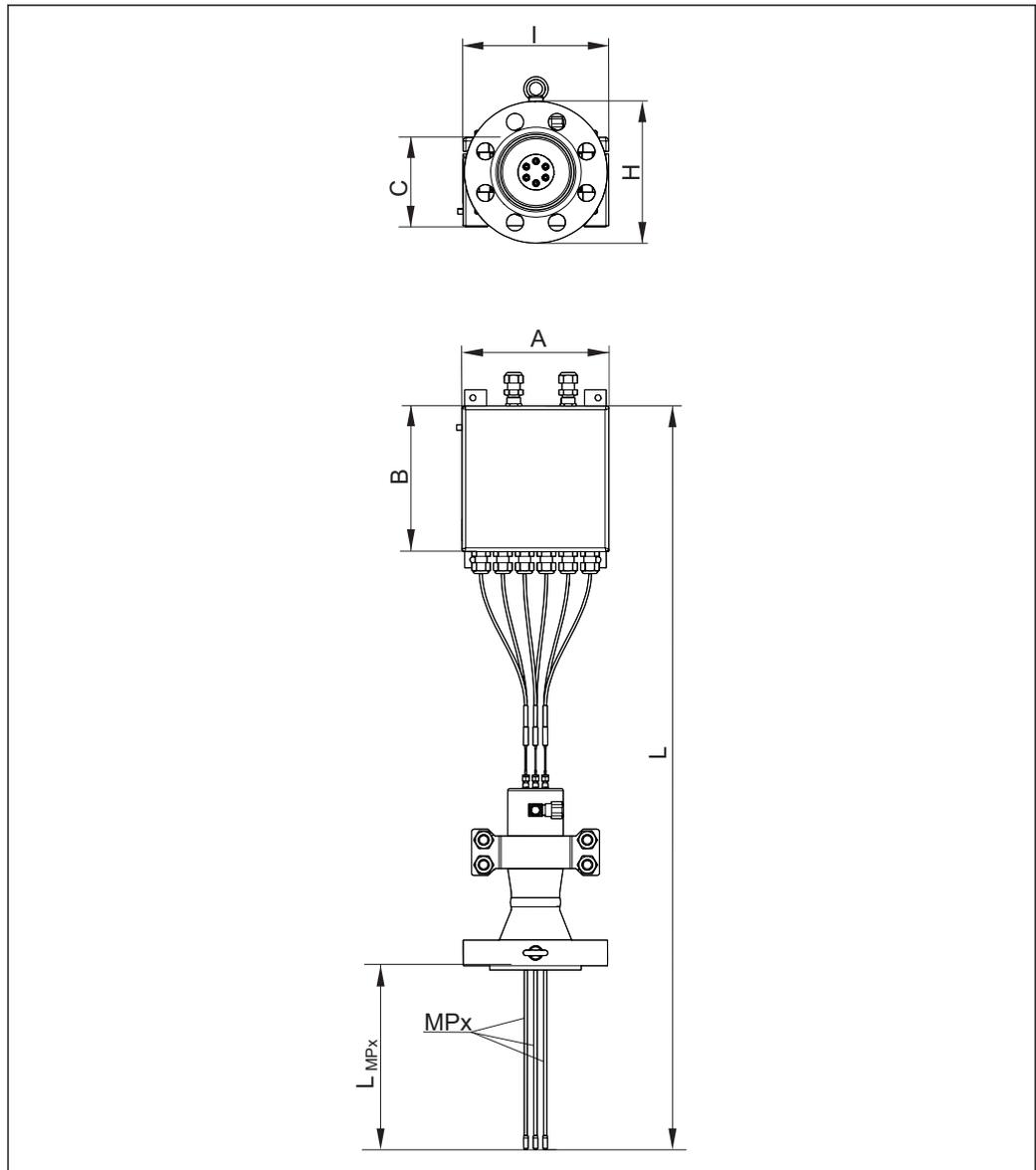
## Механическая конструкция

**Конструкция, размеры**

Многозонный прибор в сборе состоит из разных подузлов. Линейные и 3D-конфигурации имеют одинаковые признаки, размеры и материалы. Доступны различные вставки на основании специфичных условий процесса для достижения наивысшей точности и длительного срока службы. Кроме того, можно выбрать защитные термогильзы для дальнейшего улучшения механических показателей и коррозионной стойкости и обеспечения замены вставки. Сопутствующие удлинительные кабели снабжены оплеткой из высокопрочных материалов, предотвращающих воздействие окружающей среды, и экранированы для обеспечения устойчивых сигналов без помех. Переход между вставками и удлинительным кабелем достигается путем использования специальных герметических втулок, обеспечивающих заявленный класс защиты IP.



A0034858



5 Конструкция модульного многозонного датчика температуры с рамной горловиной с левой стороны или трубчатой горловиной в качестве опции с правой стороны. Все размеры в мм (дюймах)

A, B, Размеры клеммной коробки см. на следующем рисунке

C

MPx Номера и распределение точек измерения: MP1, MP2, MP3 и т.д.

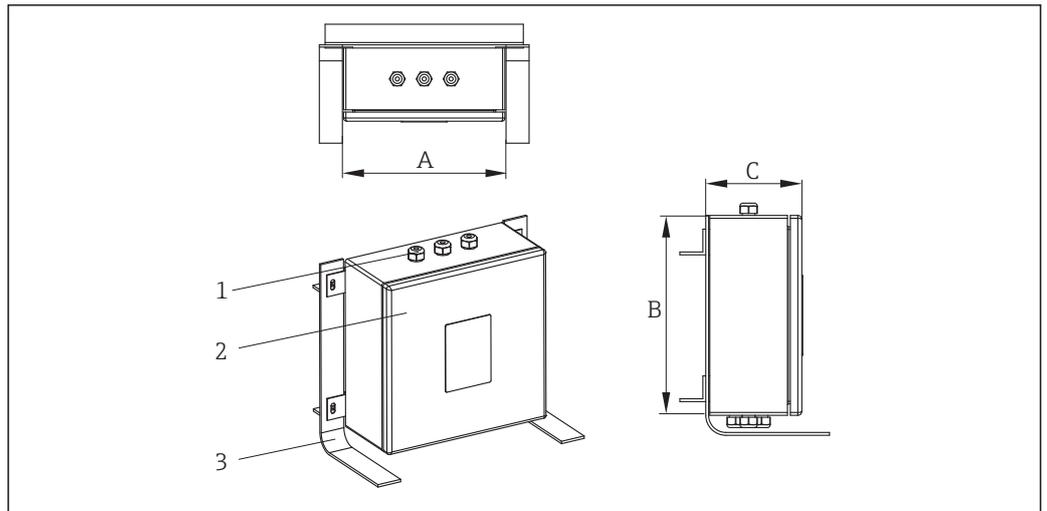
$L_{MPx}$  Длина погружной части чувствительных элементов или термогильз

I, H Ограничение клеммной коробки и опорной системы

F Длина удлинительной горловины

L Длина прибора

## Клеммная коробка



A0028118

- 1 Кабельные вводы  
2 Клеммная коробка  
3 Рама

Клеммная коробка предназначена для использования в средах с наличием химических реагентов. Гарантируются стойкость к коррозии морской воды и стабильность при экстремальных перепадах температуры. Возможна установка клемм Ex-e, Ex-i.

Возможные размеры клеммной коробки (A x B x C) в мм (дюймах):

A	B	C
168 (6,61)	168 (6,61)	138,5 (5,45)
270 (10,6)	310 (12,2)	181 (7,12)
270 (10,6)	270 (10,6)	130 (5,12)
305 (12)	280 (11,02)	238 (9,37)
350 (13,78)	350 (13,78)	160 (6,3)
137 (5,4)	200 (7,87)	130 (5,12)
200 (7,87)	270 (10,6)	130 (5,12)
270 (10,6)	350 (13,78)	130 (5,12)
350 (13,78)	500 (19,7)	160 (6,3)
500 (19,7)	500 (19,7)	160 (6,3)

Вид характеристики	Клеммная коробка	Кабельные вводы
Материал	AISI 316 / алюминий	NiCr, никелированная латунь AISI 316 / 316L
Степень защиты (IP)	IP66/67	IP66
Диапазон температуры окружающей среды	-50 до +60 °C (-58 до +140 °F)	-52 до +110 °C (-61,1 до +140 °F)
Сертификаты	Сертификат ATEX на применение во взрывоопасных зонах	Сертификат ATEX на применение во взрывоопасных зонах
Маркировка	ATEX II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 Atex II 2GD Ex d IIC T6÷T3/ Ex tDA21 IP66 T85°C÷T200°C	→ 24-

Вид характеристики	Клеммная коробка	Кабельные вводы
Крышка	Откидная и резьбовая	-
Максимальный диаметр уплотнения	-	6 до 12 мм (0,24 до 0,47 дюйм)

### Опорная рама

Модульная рама предусмотрена для установки на плату под разными углами относительно системного корпуса.

Она обеспечивает соединение между диагностической камерой и клеммной коробкой. Данная конструкция была разработана, чтобы исключить для ряда монтажных схем препятствия и ограничения, которые могут встречаться на любом заводе, например, элементы реактора (спусковые дорожки, погрузочные сооружения, опорные ограждения, лестницы и т.д.) и теплоизоляция реактора. Конструкция рамы обеспечивает удобный доступ для мониторинга и обслуживания вставок и удлинительных кабелей. Она гарантирует соединение высокой жесткости для клеммной коробки при вибрационных нагрузках. В конструкции рамы отсутствуют замкнутые объемы, хотя это позволяет защитить кабели крышками (1 и 2) и кабельным каналом (3) клеммной коробки. Благодаря постоянной вентиляции не происходит накопления отходов и потенциально опасных жидкостей, поступающих из внешней среды, которые могут повредить измерительные приборы.

### Вставки и термогильзы



Предлагаются различные виды вставок и термогильз. Если предъявляемые вами требования отличаются от условий, описанных в этом документе, обратитесь в региональное представительство Endress+Hauser.

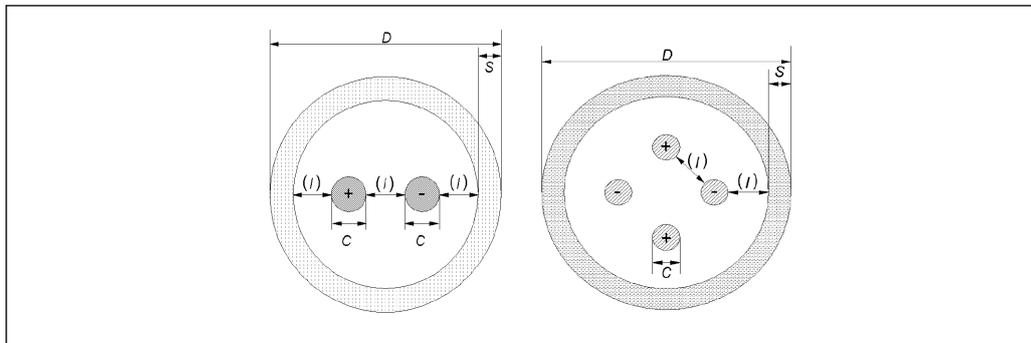
#### Термопара

Диаметр в мм (дюймах)	Тип	Стандарт	Тип "горячего спая"	Материал оболочки
8 (0,31) 6 (0,23) 3 (0,12) 2 (0,08) 1,5 (0,06)	1x тип K 2x тип K 1x тип J 2x тип J 1x тип N 2x тип N	ГОСТ Р МЭК 60584 / ASTM E230	Заземленный/не заземленный	Alloy600 / AISI 316L / Pyrosil

#### Толщина проводника

Тип датчика	Диаметр в мм (дюймах)	Стенка	Мин. толщина оболочки (S)	Мин. диаметр проводников (C)
Одиная термопара	6 мм (0,23 дюйм)	Толстая	0,6 мм (0,023 дюйм)	0,90 мм = 19 AWG
Двойная термопара	6 мм (0,23 дюйм)	Толстая	0,54 мм (0,021 дюйм)	0,66 мм = 22 AWG
Одиная термопара	8 мм (0,31 дюйм)	Толстая	0,8 мм (0,031 дюйм)	1,20 мм = 17 AWG
Двойная термопара	8 мм (0,31 дюйм)	Толстая	0,64 мм (0,025 дюйм)	0,72 мм = 21 AWG
Одиная термопара	1,5 мм (0,05 дюйм)	Стандарт	0,15 мм (0,005 дюйм)	0,23 мм = 31 AWG
Двойная термопара	1,5 мм (0,05 дюйм)	Стандарт	0,14 мм (0,005 дюйм)	0,17 мм = 33 AWG
Одиная термопара	2 мм (0,07 дюйм)	Стандарт	0,2 мм (0,007 дюйм)	0,30 мм = 28 AWG
Двойная термопара	2 мм (0,07 дюйм)	Стандарт	0,18 мм (0,007 дюйм)	0,22 мм = 31 AWG

Тип датчика	Диаметр в мм (дюймах)	Стенка	Мин. толщина оболочки (S)	Мин. диаметр проводников (C)
Одинарная термопара	3 мм (0,11 дюйм)	Стандарт	0,3 мм (0,01 дюйм)	0,45 мм = 25 AWG
Двойная термопара	3 мм (0,11 дюйм)	Стандарт	0,27 мм (0,01 дюйм)	0,33 мм = 28 AWG



A0035318

#### Термопреобразователь сопротивления

Диаметр в мм (дюймах)	Тип	Стандарт	Материал оболочки
3 (0,12) 6 (1/4)	1x Pt100 WW/TF 2x Pt100 WW/TF/StrongSens	ГОСТ Р МЭК 60751	AISI 316L

#### Термогильзы

Внешний диаметр в мм (дюймах)	Материал оболочки	Тип	Толщина в мм (дюймах)
6 (0,24)	AISI 316L или AISI 321 или AISI 347 или Alloy 600	закрытый или открытый	1 (0,04) или 1,5 (0,06)
8 (0,32)	AISI 316L или AISI 321 или AISI 347 или Alloy 600	закрытый или открытый	1 (0,04) или 1,5 (0,06) или 2 (0,08)
10,24 (1/8)	AISI 316L или AISI 321 или AISI 347 или Alloy 600	закрытый или открытый	1,73 (0,06) (Форма 40) или 2,41 (0,09) (Форма 80)

#### Уплотняющие компоненты

Уплотняющие компоненты (обжимные фитинги) привариваются к головке камеры для обеспечения надлежащей герметичности во всех предусмотренных рабочих условиях, а также для техобслуживания/замены вставки (**расширенное** решение без термогильз) или вставок (**расширенное** решение с термогильзами и **расширенное и модульное** решение).

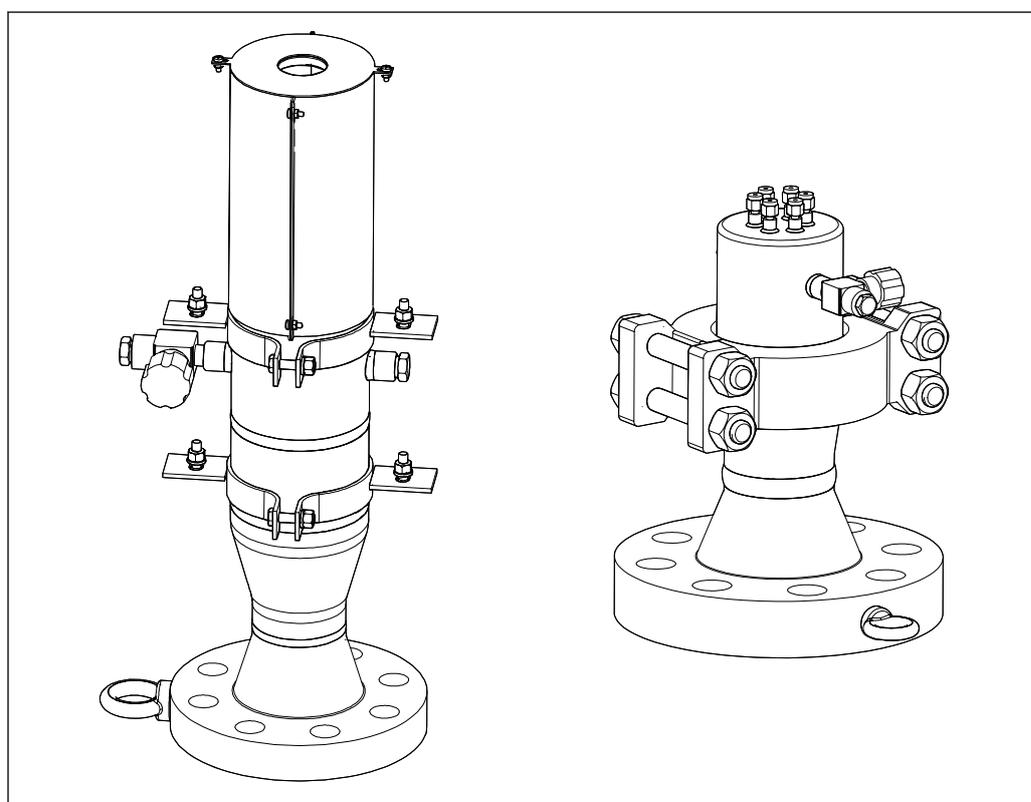
Материал: AISI 316/AISI 316H

### Кабельные вводы

Установленные кабельные вводы обеспечивают надлежащий уровень надежности при указанных условиях окружающей среды и эксплуатации.

Материал	Маркировка	Степень защиты	Диапазон температур окружающей среды	Максимальный диаметр уплотнения
NiCr, латунь/ AISI 316/AISI 316L	Atex II 2/3 GD Ex d IIC, Ex e II, Ex nR II, Ex tD A21 IP66 Atex II 2G, II 1D, Ex d IIC Gb, Ex e IIC Gb, Ex ta IIC Da, II 3G Ex nR IIC Gc	IP66	-52 до +110 °C (-61,6 до +230 °F)	6 до 12 мм (0,23 до 0,47 дюйм)

### Диагностическая камера



A0034860

#### Функция диагностики

Диагностическая камера представляет собой модуль, предназначенный для обеспечения многозонного мониторинга поведения в случае возможной утечки или просачивания из процесса и для безопасной локализации этих ситуаций. В результате проработки всей полученной информации можно оценить точность измерений, оставшийся срок службы и план обслуживания.

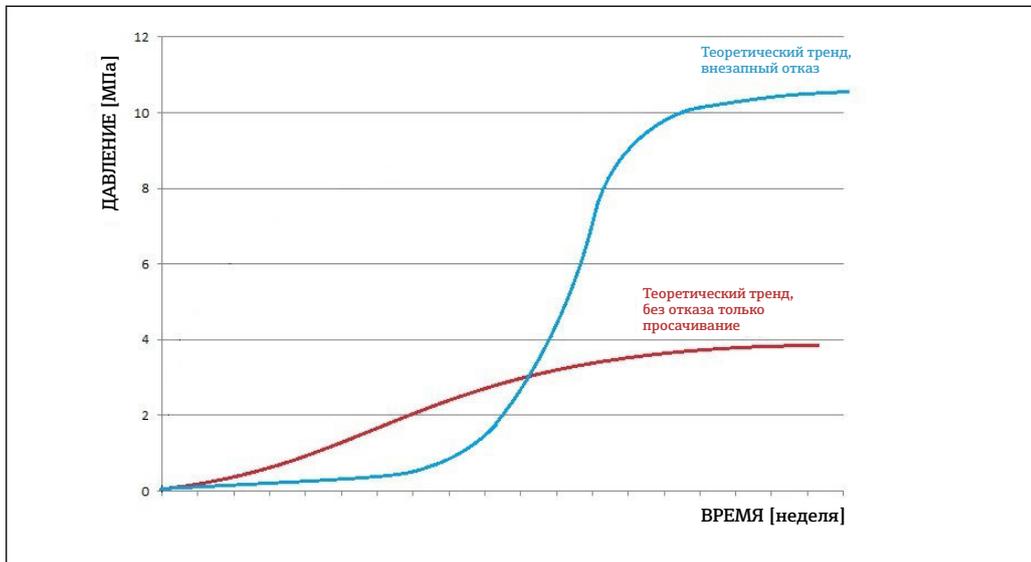
Реакторы, в которых применяется многозонный прибор, обычно характеризуются жесткими условиями с учетом давления, температуры, коррозии и динамики жидкостей процесса. Повышение давления диагностической камеры может быть вызвано просачиванием или утечками из процесса, которые возможны через:

- оболочку вставки
- сварные швы между вставками и диском камеры
- защитные термогильзы.

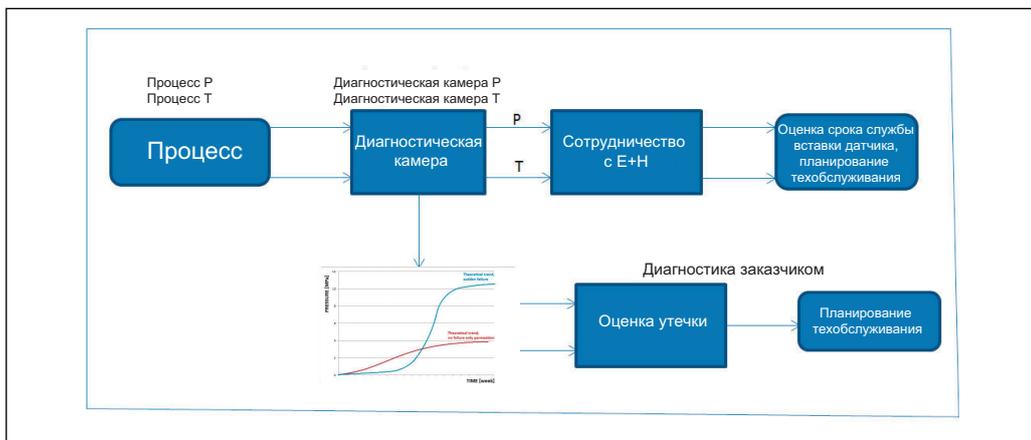
Жидкости, локализованные внутри камеры, можно отбирать на месте с помощью портативного оборудования E+N и анализировать совместно с E+N и клиентом. Данные о давлении и

температуре должны постоянно регистрироваться пользователем и передаваться Endress + Hauser для расширенного диагностического анализа.

Процессы просачивания могут быть количественно проанализированы путем сравнения теоретического закона диффузии с зарегистрированными данными для анализа текущих многозонных условий эксплуатации.



A0034861-RU



A0034862-RU

**Вес**

Вес может меняться в зависимости от конфигурации, клеммной коробки и конструкции рамы, диагностической камеры и наличия зажима или числа вставок, а также аксессуаров.

Приблизительный вес многозонного датчика температуры в обычной конфигурации (количество вставок = 12, основной корпус = 3", клеммная коробка среднего размера) = 70 кг (154,3 фунт).

Монтажная петля, являющаяся частью присоединения к процессу, должна использоваться только как узел подъема для перемещения всего устройства.

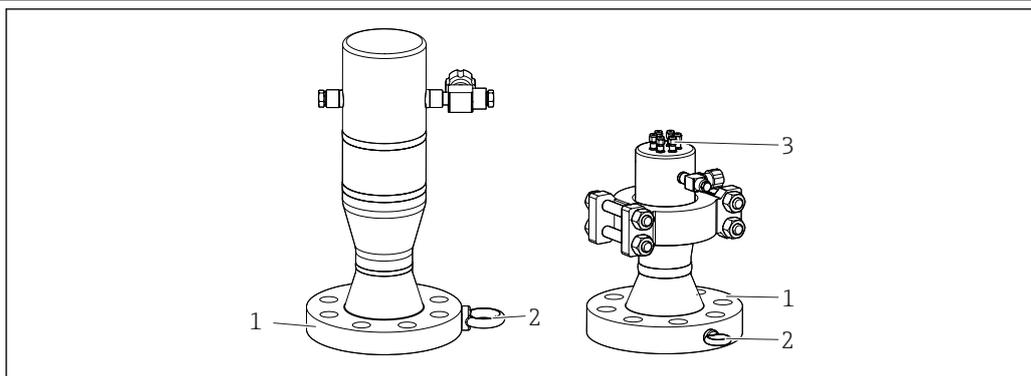
## Материалы

Указанные свойства материала должны учитываться при выборе для смачиваемых частей:

Название материала	Сокращенное наименование	Рекомендуемая максимальная температура для непрерывного использования на воздухе	Параметры
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Аустенитная нержавеющая сталь</li> <li>■ Высокая общая коррозионная стойкость</li> <li>■ Повышенная коррозионная стойкость в средах с содержанием хлора и кислот или неокислительной атмосфере за счет добавления молибдена (например, фосфорная и серная кислоты, уксусная и винная кислоты при небольшой концентрации)</li> </ul>
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Аустенитная нержавеющая сталь</li> <li>■ Высокая общая коррозионная стойкость</li> <li>■ Повышенная коррозионная стойкость в средах с содержанием хлора и кислот или неокислительной атмосфере за счет добавления молибдена (например, фосфорная и серная кислоты, уксусная и винная кислоты при небольшой концентрации)</li> <li>■ Повышенная стойкость к межкристаллической и точечной коррозии</li> <li>■ По сравнению с 1.4404, 1.4435 обладает более высокой коррозионной стойкостью и более низким содержанием дельта-феррита</li> </ul>
INCONEL® 600 / 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сплав никеля и хрома с высокой стойкостью к агрессивным, окислительным и восстановительным атмосферам даже при высоких температурах.</li> <li>■ Устойчивость к коррозии, вызываемой газообразным хлором и хлорсодержащими продуктами, а также многими другими минеральными и органическими кислотами, морской водой и т.д.</li> <li>■ Подверженность коррозии в ультрачистой воде.</li> <li>■ Не предназначено для использования в серосодержащей атмосфере.</li> </ul>
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Аустенитная нержавеющая сталь</li> <li>■ Подходит для использования в воде и мало загрязненных сточных водах</li> <li>■ Устойчивость к органическим кислотам, соляным и щелочным растворам, сульфатам и т.д. только при сравнительно низких температурах.</li> </ul>
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Свойства сравнимы с AISI 316L.</li> <li>■ Добавление титана обеспечивает повышенную стойкость к межкристаллической коррозии даже после сварки</li> <li>■ Широкие возможности эксплуатации в химической, нефтехимической и нефтяной промышленности</li> <li>■ Возможности полировки ограничены, поскольку могут образовываться титановые полосы</li> </ul>

Название материала	Сокращенное наименование	Рекомендуемая максимальная температура для непрерывного использования на воздухе	Параметры
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Аустенитная нержавеющая сталь</li> <li>Высокая сопротивляемость межкристаллической коррозии даже после сварки</li> <li>Хорошая свариваемость, возможность использования всех стандартных методов сварки</li> <li>Используется во многих секторах химической и нефтехимической промышленности, а также сосудах, находящихся под давлением</li> </ul>
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1472 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Аустенитная нержавеющая сталь</li> <li>Высокая устойчивость к воздействию многих сред в химической, текстильной, нефтеперерабатывающей, молочной и пищевой промышленности</li> <li>Благодаря добавлению ниобия эта сталь невосприимчива к межкристаллической коррозии</li> <li>Хорошая свариваемость</li> <li>Основные области применения – переборки печей, сосуды под давлением, сварные конструкции, лопасти турбины</li> </ul>

### Присоединение к процессу



A0035319

6 Фланец в качестве присоединения к процессу

- 1 Фланец  
2 Монтажная петля  
3 Обжимные фитинги

Фланцы для типичного присоединения к процессу разработаны по следующим стандартам:

Стандартное исполнение <sup>1)</sup>	Размер	Класс	Материал
ASME	2", 3", 4", 6", 8"	600#, 900#, 1500#, 2500#	AISI 316, 347
RU	DN15, DN80, DN100, DN125, DN150, DN200	PN40, PN63, PN100, PN 160	316/1.4401, 316L/1.4435 316Ti; 1.4571 321; 1.4541, 347; 1.4550

- 1) Фланцы в соответствии со стандартом ГОСТ поставляются по запросу.

**Обжимные фитинги**

Обжимные фитинги приваривают к фланцу или вкручивают в него для обеспечения герметичного присоединения к процессу. Их размеры согласованы с размерами вставок. Обжимные фитинги соответствуют высоким стандартам надежности с точки зрения материалов и требуемых показателей

<b>Материал</b>	AISI 316/316H
-----------------	---------------

**Вставка термогильзы (альтернативное присоединение к процессу)**

Присоединение к процессу через вставку термогильзы разработано и предусмотрено для соответствия требованиям к процессам, когда стандартный патрубок заменен компактным стержнем со сверлением круглого профиля. Этот стержень со сверлением, называемый вставкой термогильзы, приваривается к внутренней стенке реактора с помощью специальной опоры, уже предоставленной изготовителем реактора. Такое подключение к процессу позволяет установить систему MultiSens посредством быстрого и компактного зажимного соединения. В случае новых установок или новых реакторов аналог присоединения к процессу системы MultiSens должен быть приварен к вставке термогильзы. Для установок по техобслуживанию и ремонту никаких дополнительных работ по сварке проводить не требуется, просто закрепите систему MultiSens с помощью уже существующего аналога.

<b>Материал вставки термогильзы</b>	AISI 321 - AISI 347 - AISI 316/L - Incoloy 825 - Inconel 625
-------------------------------------	--

**Управление**

Подробную информацию по использованию см. в Техническом описании преобразователей температуры Endress+Hauser или в руководстве по соответствующему управляющему программному обеспечению. →  37

## Сертификаты и нормативы

<b>Маркировка ЕС</b>	Полное устройство в сборе поставляется с отдельными компонентами с маркировкой CE для обеспечения безопасного применения во взрывоопасных зонах и средах под давлением.
<b>Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах</b>	Сертификаты по взрывозащищенному исполнению применяются к отдельным компонентам, например, к клеммным коробкам, кабельным вводам, клеммам. Для получения дополнительной информации о доступных взрывозащищенных вариантах исполнения прибора (ATEX, CSA, FM и т.д.) обратитесь в региональное представительство Endress+Hauser. Все соответствующие данные для взрывоопасных зон приведены в отдельной документации по взрывозащищенному исполнению.  Вставки ATEX Ex ia доступны только для диаметров $\geq 1,5$ мм (0,6 дюйм). Для получения дополнительной информации обратитесь к техническому специалисту Endress+Hauser.
<b>Сертификат PED</b>	Диагностическая камера предоставляется с сертификатом PED, если это требуется в соответствии с европейской директивой 97/23/ЕС. Отчеты о расчетах, процедуры тестирования, сертификаты предоставляются в соответствии с требуемым кодом расчета и, как предусмотрено в техническом досье продукта.
<b>Сертификация HART</b>	Преобразователь температуры HART® имеет зарегистрированный товарный знак FieldComm Group. Прибор соответствует требованиям спецификаций протокола связи HART®.
<b>Сертификация FOUNDATION Fieldbus</b>	Преобразователь температуры FOUNDATION Fieldbus™ успешно прошел все испытания, сертифицирован и зарегистрирован Fieldbus Foundation. Прибор соответствует всем требованиям следующей спецификации: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сертификация в соответствии с требованиями спецификации FOUNDATION Fieldbus™</li> <li>■ FOUNDATION Fieldbus™ H1</li> <li>■ Комплект для тестирования на совместимость (ITK), версия (номер сертификации прибора предоставляется по запросу): прибор также можно использовать совместно с сертифицированными приборами других изготовителей</li> <li>■ Испытание на соответствие спецификациям FOUNDATION Fieldbus™ на физическом уровне</li> </ul>
<b>Сертификация PROFIBUS® PA</b>	Преобразователь температуры PROFIBUS® PA сертифицирован и зарегистрирован PNO (PROFIBUS® Nutzerorganisation e. V.), организацией пользователей PROFIBUS. Прибор соответствует всем требованиям следующих спецификаций: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сертификация в соответствии с требованиями спецификации FOUNDATION Fieldbus™</li> <li>■ Сертифицирован в соответствии с PROFIBUS® PA Profile (самая последняя версия профиля по запросу)</li> <li>■ Прибор также можно эксплуатировать совместно с сертифицированными приборами других изготовителей (функциональная совместимость)</li> </ul>
<b>Другие стандарты и директивы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ГОСТ Р МЭК 61326-1:2007: Электромагнитная совместимость (требования по ЭМС)</li> <li>■ ГОСТ Р МЭК 60529: степень защиты корпуса (код IP)</li> <li>■ ГОСТ Р МЭК 60584 и ASTM E230/ANSI MC96.1: термопары</li> <li>■ ASME B16.5, EN 1092-1, ГОСТ 12820-20: фланец</li> </ul>
<b>Сертификат материала</b>	Сертификат материала 3.1 (в соответствии со стандартом EN 10204) может быть заказан отдельно. Сертификат включает в себя декларацию, относящуюся к материалам, применяемым в конструкции отдельного чувствительного элемента, и гарантирует возможность отслеживания материалов при помощи идентификационного номера многозонной системы. Данные об источнике материалов могут быть запрошены заказчиком позже, в случае необходимости.
<b>Отчет о результатах тестирования и калибровка</b>	Заводская калибровка осуществляется в соответствии с внутренней процедурой в лаборатории Endress+Hauser, аккредитованной Европейской организацией по аккредитации (EA) согласно ISO/ГОСТ Р МЭК 17025. Калибровка, выполняемая в соответствии с директивами EA (SIT/Accredia) или (DKD/DakS), может быть заказана отдельно. Калибровке подлежат вставки многозонного прибора.

## Размещение заказа

Обзор объема поставки см. в таблице-конфигураций ниже.

Более подробная информация доступна в региональном торговом представительстве Endress+Hauser: [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

Конструкция вставки	
Сменная	<input type="checkbox"/>
Не сменная	<input type="checkbox"/>

Конструкция исполнения MultiSens	
Основная	<input type="checkbox"/>
Расширенная	<input type="checkbox"/>
Расширенная и модульная	<input type="checkbox"/>

Присоединение к процессу: фланец		
Стандарт	Asme B16.5	<input type="checkbox"/>
	En1092-1	<input type="checkbox"/>
Материал	316/1.4401	<input type="checkbox"/>
	316L/1.4435	<input type="checkbox"/>
	316Ti/1.4571	<input type="checkbox"/>
	321/1.4541	<input type="checkbox"/>
	347/1.4550	<input type="checkbox"/>
Выступ	RF	<input type="checkbox"/>
	RTJ	<input type="checkbox"/>
	Тип А	<input type="checkbox"/>
	Тип В1	<input type="checkbox"/>
Размер	2", 3", 4", 6", 8"	_____
	DN50, DN80, DN100, DN125, DN150, DN 200	_____

Другие подключения к процессу, включая конструкцию "вставка термогильзы", должны быть указаны в соответствии с размерами и общими характеристиками.

Размер фланца <sup>1)</sup> (с учетом патрубка, форма 40)	Основная		Расширенная			
	Максимальное количество вставок		Максимальное количество вставок			
	Диаметр вставки		Диаметр вставки			
	6 мм	8 мм	6 мм 1x	6 мм 2x	8 мм 1x	8 мм 1x
2"	4	4	4	3	4	3
3"	9	7	7	7	7	7
4"	18	14	14	12	14	12
5"	30	22	22	20	22	20
6"	35	30	30	30	30	30
8"	52	48	48	45	48	45

1) При использовании конструкции с вставкой термогильзы максимальное число датчиков зависит от ее внутреннего диаметра. Обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

Размер фланца (с учетом патрубка, форма 40)	Расширенная		Расширенная и модульная	
	Макс. количество термогильз с диаметром вставки: 1,5 мм (0,06 дюйм) или 2 мм (0,08 дюйм) или 3 мм (0,12 дюйм) 3 мм (0,12")		Макс. количество термогильз с диаметром вставки: 1,5 мм (0,06 дюйм) или 2 мм (0,08 дюйм) или 3 мм (0,12 дюйм) 3 мм (0,12")	
	Диаметр термогильзы		Диаметр термогильзы	
	6 мм	8 мм	6 мм	8 мм
2"	4	4	4	4
3"	7	7	7	7
4"	14	14	14	14
5"	22	22	22	22
6"	30	30	/	/
8"	48	45	/	/

Защитная термогильза		
Размер термогильзы	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 6 мм</li> <li>■ 8 мм</li> <li>■ 1/8"</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Материал термогильзы	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316/1.4401</li> <li>■ 316L/1.4435</li> <li>■ 321/1.4541</li> <li>■ 347/1.4550</li> <li>■ Alloy 600</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Вставка, датчик		
Принцип измерения	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Термопара (ТП)</li> <li>■ Термопреобразователь сопротивления (ТС)</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Тип	ТП: J, K, N ТС: Pt100	_____
Конструкция	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ТП: одинарная, дуплексная</li> <li>■ ТС: 3-проводной, 4-проводной, 2x3-проводной</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Исполнение	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ТП: заземленная, не заземленная</li> <li>■ ТС: спиралевидный (WW), тонкопленочный (TF)</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Материал оболочки	316L, Alloy 600, Pyrosil	_____
Сертификаты	Искробезопасность Не взрывоопасно	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Диаметр вставки	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,5 мм (0,05 дюйм)</li> <li>■ 2 мм (0,08 дюйм)</li> <li>■ 3 мм (0,12 дюйм)</li> <li>■ 6 мм (0,23 дюйм)</li> <li>■ 8 мм (0,31 дюйм)</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Стандарт/класс	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ IEC/Класс 1</li> <li>■ ASTM/Специальный класс</li> <li>■ IEC/Класс А</li> <li>■ IEC/Класс АА</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Распределение точек измерения		
Размещение	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Равномерно распределенное</li> <li>■ Заказной</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Число	2, 4, 6, 8, 10, 12 ... 30 <sup>1)</sup>	_____

Распределение точек измерения		
Погружная длина	Название (описание)	(L <sub>MPx</sub> ) в мм (дюймах)
MP <sub>1</sub>	_____	_____
MP <sub>2</sub>	_____	_____
.....3	_____	_____
MP <sub>x</sub>	_____	_____

1) По запросу доступны разные варианты количества/конфигурации

Клеммная коробка (головка)		
Материал	Нержавеющая сталь (стандартное исполнение) Алюминий (необходимо указать) Другое - по запросу	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Электрическое подключение	Подключение клеммного блока: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Клеммный блок - стандартный/номер</li> <li>▪ Клеммный блок - компенсированный/номер</li> <li>▪ Клеммный блок - запасной/номер</li> </ul> Подключение преобразователя: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Протокол HART, например: TMT182, TMT82</li> <li>▪ Протокол PROFIBUS PA, например: TMT84</li> <li>▪ Протокол FOUNDATION Fieldbus, например: TMT85, TMT125 (многоканальный преобразователь)</li> <li>▪ Количество</li> </ul>	<input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> _____
Сертификаты	Ex e / Ex ia / Ex d	_____
Кабельные вводы (со стороны процесса)	Одинарные или множественные, тип: M20 Количество Другое - по запросу	_____ / _____ _____ / _____
Кабельные вводы (со стороны подключения)	Одинарные или множественные, тип: M20, M25, NPT ½", NPT 1" / Количество Другое - по запросу	_____ / _____ _____ / _____

Опорная рама клеммной коробки	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Отдельная установка</li> <li>▪ С доступными удлинительными кабелями</li> <li>▪ С защищенными удлинительными кабелями</li> <li>▪ Другое - по запросу</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> _____

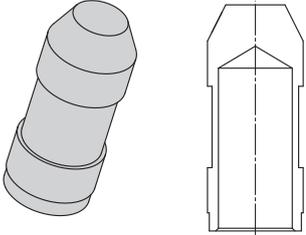
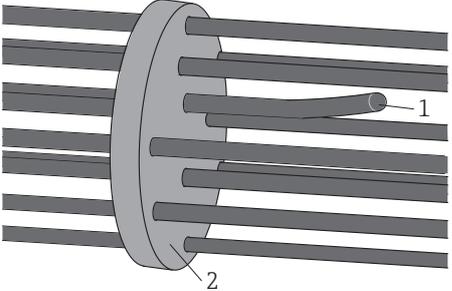
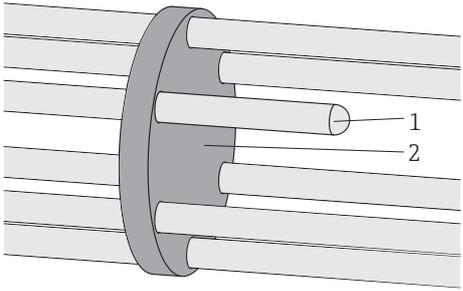
Маркировка		
Информация о приборе	См. спецификацию заказчика / Как указано	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (таблица)
Информация о точке измерения	См. спецификацию заказчика Местоположение, как указано: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Маркировка (TAG), на приборе (черная фольга)</li> <li>▪ Маркировка (TAG), наносится заказчиком</li> <li>▪ Маркировка (TAG), на преобразователе</li> <li>▪ Маркировка (TAG), на приборе (металлический ярлык)</li> <li>▪ *Маркировка (TAG), на наконечнике</li> <li>▪ Маркировка (TAG), на удлинительном кабеле</li> <li>▪ *Маркировка (TAG), на втулке вставки</li> <li>▪ Маркировка (TAG), RFID</li> <li>▪ Подлежит уточнению</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

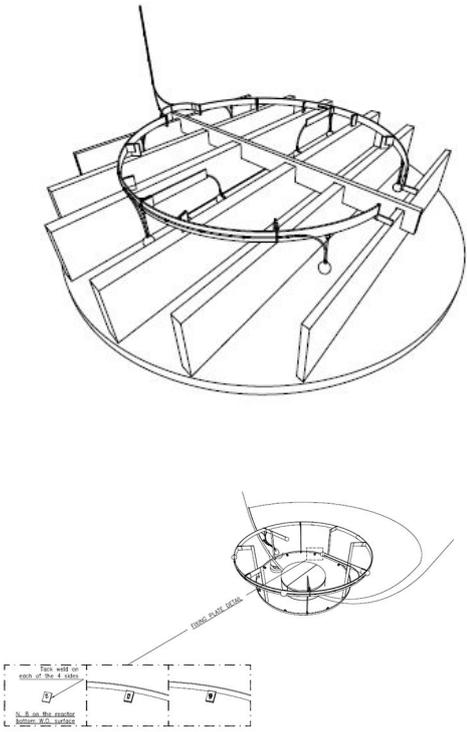
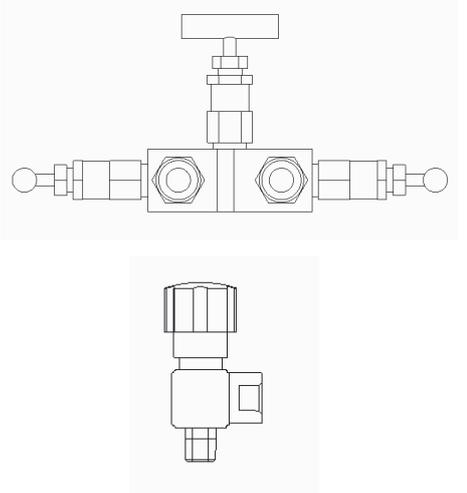
Дополнительные запросы		
Длина удлинительного провода, только для устанавливаемой отдельно головки	Спецификация в мм:	_____
Материал удлинительного провода	<ul style="list-style-type: none"><li>■ ПВХ, -60...105°C</li><li>■ Nyflon MFA, -200...250°C</li><li>■ Другое – по запросу</li></ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> _____
Существующая на аппарате термогильза на месте эксплуатации	Да Нет	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

## Аксессуары

Возможно заказать в Endress+Hauser различные аксессуары для поставки вместе с прибором или дозаказать их позднее. Подробную информацию по коду заказа можно получить в региональном торговом представительстве Endress+Hauser.

### Аксессуары к прибору

Аксессуары	Описание
<p data-bbox="560 439 751 461">Концевая заглушка</p>  <p data-bbox="842 741 895 757">A0028427</p>	<p data-bbox="911 439 1410 568">Концевая заглушка, приваренная к концу зонда, служит для защиты вставки от агрессивных условий процесса, удобства ее фиксации металлическими хомутами и обеспечения надлежащего теплового контакта.</p>
<p data-bbox="416 786 703 808"><b>Система теплового контакта</b></p>	
<p data-bbox="555 831 759 853">Вставка и прокладки</p>  <p data-bbox="842 1189 895 1205">A0033485</p> <p data-bbox="435 1216 647 1267">         1 Вставка          2 Пластиковый диск       </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="911 831 1331 909">■ Используется в прямых конфигурациях и существующих термогильзах для осевого центрирования комплекта вставок</li> <li data-bbox="911 909 1315 931">■ Не допускайте перекручивания вставок</li> <li data-bbox="911 931 1275 954">■ Придаёт жесткость связке датчиков</li> </ul>
<p data-bbox="416 1283 671 1305">Термогильзы и прокладки</p>  <p data-bbox="842 1653 895 1668">A0028434</p> <p data-bbox="416 1680 647 1731">         1 Термогильза          2 Пластиковый диск       </p>	
<p data-bbox="416 1751 628 1774">Крепежные элементы</p>	<p data-bbox="911 1751 1321 1774">Элементы для крепления термоэлементов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="911 1785 1206 1807">■ U-образный хомут с резьбой</li> <li data-bbox="911 1807 1286 1830">■ Хомуты-стяжки и стержневой зажим</li> <li data-bbox="911 1830 1402 1852">■ Пластинчатые зажимы и приварная контрдеталь</li> </ul>

Аксессуары	Описание
 <p style="text-align: right;">A0034864</p> <p>Рама</p>	<p>Опорная конструкция, удерживающая термоэлементы закрепленными вдоль определенного пути установки.</p>
<p>Маркировки</p>	<p>Заводская табличка может применяться для идентификации каждой точки измерения и всего устройства. Маркировка крепится на удлинительных кабелях в зоне расширения и/или в клеммной коробке на отдельных проводах.</p>
<b>Диагностическая камера</b>	
<p>Преобразователь давления</p>	<p>Цифровой или аналоговый преобразователь давления с приварной металлической мембраной для выполнения измерений в газах, парах или жидкостях. См. семейство датчиков PMP компании Endress +Hauser</p>
 <p style="text-align: right;">A0034865</p> <p>Фитинги/вентильные блоки/клапаны</p>	<p>Для установки преобразователя давления на корпусе системы доступны фитинги, вентильные блоки и клапаны, что позволяет проводить непрерывный мониторинг устройства в рабочих условиях. Используются также для вентиляции возможных газов/жидкостей.</p>

Аксессуары	Описание
Система продувки	Система продувки для сброса давления в диагностической камере Система состоит из: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2- и 3-ходовые клапаны с пробкой в опорах</li> <li>▪ Преобразователь давления</li> <li>▪ Двусторонние сбрасывающие клапаны</li> </ul> В результате возможно подключение несколько диагностических камер, устанавливаемых в одном реакторе.
Портативная система отбора проб	Портативная полевая система позволяет проводить отбор проб жидкости, находящейся в диагностической камере, для ее последующего химического анализа во внешней лаборатории. Система состоит из: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Три цилиндра</li> <li>▪ Регулятор давления</li> <li>▪ Жесткие и гибкие трубки</li> <li>▪ Вентиляционные линии</li> <li>▪ Быстрые разъемы и клапаны</li> </ul>

**Аксессуары для связи**

Комплект настройки TXU10	Комплект для настройки преобразователя, программируемого с помощью ПК, с программным обеспечением для настройки и интерфейсным кабелем для ПК с портом USB Код заказа: TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	Для искробезопасной реализации связи по протоколу HART с FieldCare через интерфейс USB.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI00404F
Commubox FXA291	Используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface, единый интерфейс данных) к USB-порту компьютера или ноутбука.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI00405C
Преобразователь контура HART HMX50	Используется для оценки и преобразования динамических переменных процесса HART в аналоговые токовые сигналы или предельные значения.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI00429F и руководство по эксплуатации BA00371F
Беспроводной адаптер HART SWA70	Используется для беспроводного подключения полевых приборов. Адаптер WirelessHART легко встраивается в полевые приборы и существующую инфраструктуру. Он обеспечивает защиту и безопасность передачи данных и поддерживает параллельную работу с другими беспроводными сетями при минимальном количестве кабельных соединений.  Для получения дополнительной информации см. руководство по эксплуатации BA061S
Fieldgate FXA320	Шлюз для дистанционного мониторинга подключенных измерительных приборов 4...20 мА с помощью веб-браузера.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI00025S и руководство по эксплуатации BA00053S
Fieldgate FXA520	Шлюз для дистанционной диагностики и дистанционной настройки подключенных измерительных приборов HART с помощью веб-браузера.  Для получения подробной информации см. техническое описание TI00025S и руководство по эксплуатации BA00051S

Field Xpert SFX100	<p>Компактный, универсальный и надежный промышленный портативный терминал для дистанционного конфигурирования и получения измеренных значений через токовый выход по протоколу HART (4...20 mA).</p> <p> Для получения дополнительной информации см. руководство по эксплуатации BA00060S</p>
--------------------	--

### Аксессуары для обслуживания

Аксессуары	Описание
Applicator	<p>Программное обеспечение для выбора и расчета измерительных приборов Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Расчет всех необходимых данных для определения оптимального измерительного прибора: например, падение давления, точность или технологические соединения.</li> <li>Графическое представление результатов расчета</li> </ul> <p>Управление всеми связанными с проектом данными и параметрами на протяжении всего жизненного цикла проекта, документирование этих данных, удобный доступ.</p> <p>Applicator доступен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>В сети Интернет по адресу: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></li> <li>На компакт-диске для локальной установки на ПК.</li> </ul>
W@M	<p>Управление жизненным циклом приборов на предприятии W@M окажет вам поддержку в форме широкого спектра программных приложений по всему процессу: от планирования и закупок до монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации измерительных приборов. С помощью этого программного комплекса можно получать полную информацию о каждом приборе (например, состояние прибора, запасные части и документация по этому прибору) на протяжении всего жизненного цикла.</p> <p>Приложение изначально содержит данные приобретенного прибора Endress+Hauser. Кроме того, Endress+Hauser обеспечивает ведение и обновление записей данных.</p> <p>W@M доступен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>В Интернете по адресу: <a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a></li> <li>На компакт-диске для локальной установки на ПК.</li> </ul>
FieldCare	<p>Инструментальное средство Endress+Hauser для управления парком приборов на базе стандарта FDT.</p> <p>С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Кроме того, получаемая информация о состоянии обеспечивает эффективный мониторинг состояния приборов.</p> <p> Для получения дополнительной информации см. руководства по эксплуатации BA00027S и BA00059S</p>

## Документация

Это руководство относится к полному устройству. Для получения полного обзора технических описаний и руководств по эксплуатации узлов см. другую документацию по отдельным компонентам, изготовленным компанией Endress+Hauser:

- Техническое описание преобразователей температуры iTHERM:
  - HART® TMT82, двухканальный, ТС, ТП, Ω, мВ (TI01010TEN\_1715)
  - HART® TMT182, двухканальный, ТС, ТП, Ω, мВ (TI078ren\_1310)
  - TMT181, программируемый с помощью ПК, одноканальный, ТС, ТП, Ω, мВ (ti070ren)
  - PROFIBUS® PA TMT84, двухканальный, ТС, ТП, Ω, мВ (TI00138ren\_0412)
  - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, двухканальный, ТС, ТП, Ω, мВ (TI00134REN\_0313)
  - FOUNDATION Fieldbus™ TMT125, 8 каналов, ТС, ТП, Ω, мВ (TI00131ren\_0111)
- Техническое описание вставок:
  - Датчик температуры iTHERM TSC310 (TI00255ten\_0111)
- Техническое описание преобразователя давления:
  - CERABAR S PMP71 (TI00451PEN\_0111)

---

---

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---