

Техническое описание iTHERM ModuLine TM101

Датчик температуры (термометр сопротивления или термопара) для прямого монтажа (без термогильзы) в различных промышленных областях применения

Метрическое исполнение с базовой технологией



Сфера применения

- Для универсального использования
- Для использования в невзрывоопасных зонах
- Диапазон измерения: -50 до +650 °C (-58 до +1202 °F)
- Диапазон давления до 50 бар (725,2 фунт/кв. дюйм)
- Степень защиты: до IP 68

Преобразователи в головке датчика

Преобразователи Endress+Hauser отличаются повышенной точностью и надежностью измерений 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®
- IO-Link®

Преимущества

- Отличное соотношение цены и качества, быстрая доставка по всему миру
- Удобный выбор изделия, продуманная конструкция для удобства технического обслуживания
- Широкий ассортимент технологических соединений: резьба и обжимные фитинги
- Связь по технологии Bluetooth® (опционально)

Содержание

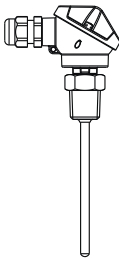
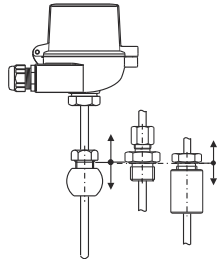
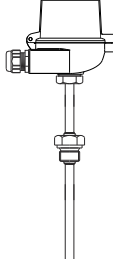
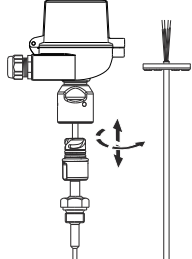
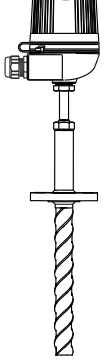
Принцип действия и конструкция системы	3	Сертификаты и свидетельства	24
iTHERM ModuLine	3	Информация о заказе	24
Принцип измерения	4	Принадлежности	25
Измерительная система	4	Принадлежности, обусловленные типом обслуживания .	25
Модульная конструкция	5	Сопроводительная документация	26
Вход	7		
Измеряемая переменная	7		
Диапазон измерений	7		
Выход	7		
Выходной сигнал	7		
Линейка преобразователей температуры	7		
Электропитание	8		
Назначение клемм	8		
Клеммы	10		
Кабельные вводы	10		
Разъемы	10		
Устройство защиты от избыточного напряжения	11		
Рабочие характеристики	11		
Нормальные условия	11		
Максимальная погрешность измерения	12		
Влияние температуры окружающей среды	13		
Самонагрев	13		
Время отклика	13		
Калибровка	13		
Сопrotивление изоляции	15		
Монтаж	15		
Монтажные позиции	15		
Инструкции по монтажу	15		
Условия окружающей среды	16		
Диапазон температуры окружающей среды	16		
Температура хранения	16		
Влажность	16		
Климатический класс	16		
Степень защиты	16		
Ударопрочность и вибростойкость	16		
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	16		
Параметры технологического процесса	16		
Диапазон рабочей температуры	16		
Диапазон рабочего давления	17		
Механическая конструкция	17		
Конструкция, размеры	17		
Вес	19		
Материал	19		
Технологические соединения	20		
Вставки	22		
Шероховатость поверхности	22		
Присоединительные головки	22		

Принцип действия и конструкция системы

iTHERM ModuLine

Этот термометр является частью линейки модульных термометров для промышленного применения.

Определяющие факторы при выборе подходящего термометра:

Термогильза	Прямой контакт – без термогильзы		Сварная термогильза		Термогильза, выточенная из прутковой заготовки
Тип прибора	Метрический				
Термометр	<p>TM101</p>  <p>A0039102</p>	<p>TM111</p>  <p>A0038281</p>	<p>TM121</p>  <p>A0038194</p>	<p>TM131</p>  <p>A0038195</p>	<p>TM151</p>  <p>A0052360</p>
Сегмент FLEX	F	E	F	E	E
Параметры	Отличное соотношение цены и качества	Вставки iTHERM StrongSens и QuickSens	Отличное соотношение цены и качества с термогильзой	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Вставки iTHERM StrongSens и QuickSens ▪ QuickNeck ▪ Быстрое время отклика ▪ Технология двойного уплотнения ▪ Корпус с двумя отсеками 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Вставки iTHERM StrongSens и QuickSens ▪ QuickNeck ▪ TwistWell ▪ Быстрое время отклика ▪ Технология двойного уплотнения ▪ Корпус с двумя отсеками
Взрывоопасная зона	-	EX	-	EX	EX

Принцип измерения**Термометры сопротивления (RTD)**

В таких термометрах сопротивления используется датчик температуры Pt100, соответствующий стандарту IEC 60751. Данный датчик представляет собой термочувствительный платиновый резистор с сопротивлением 100 Ом при 0 °C (32 °F) и температурным коэффициентом $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Существует два основных типа платиновых термометров сопротивления.

- **С проволочным резистором (WW): Wire Wound, WW** в данных термометрах двойная обмотка из тонкой платиновой проволоки высокой чистоты размещена в керамическом несущем элементе. Верхняя и нижняя части данного несущего элемента герметизируются защитным керамическим покрытием. Такие термометры сопротивления обеспечивают не только высокую воспроизводимость измерения, но и хорошую долгосрочную стабильность характеристик сопротивления / температуры в температурном диапазоне до 600 °C (1 112 °F). Датчики данного типа имеют относительно большие размеры и довольно чувствительны к вибрациям.
- **Тонкопленочные платиновые термометры сопротивления (Thin Film, TF):** на керамическую подложку термовакуумным методом наносится очень тонкий слой сверхчистой платины толщиной около 1 мкм, который затем структурируется методом фотолитографии. 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.

Основные преимущества тонкопленочных датчиков температуры перед проволочными вариантами – это меньшие размеры и более высокая вибростойкость. При более высоких температурах у датчиков TF часто наблюдается относительно небольшое, принципиально обусловленное отклонение характеристики "сопротивление / температура" от стандартной характеристики по IEC 60751. Поэтому строгие допуски класса А по стандарту IEC 60751 могут соблюдаться датчиками TF только при температурах приблизительно до 300 °C (572 °F).

Термопары (TC)

Термопары представляют собой сравнительно простые и надежные датчики температуры, в которых для измерения температуры используется эффект Зеебека: если два электрических проводника из разных материалов соединены в одной точке, то слабое электрическое напряжение может быть измерено между двумя свободными концами проводников, если проводники подвергаются воздействию температурной разницы. Данное 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 в основном используются только для измерения температурной разницы. 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 "термоэлектрическое напряжение / температура" для большинства общепотребительных типов термопар стандартизованы и приведены в стандартах IEC 60584 и ASTM E230 / ANSI MC96.1.

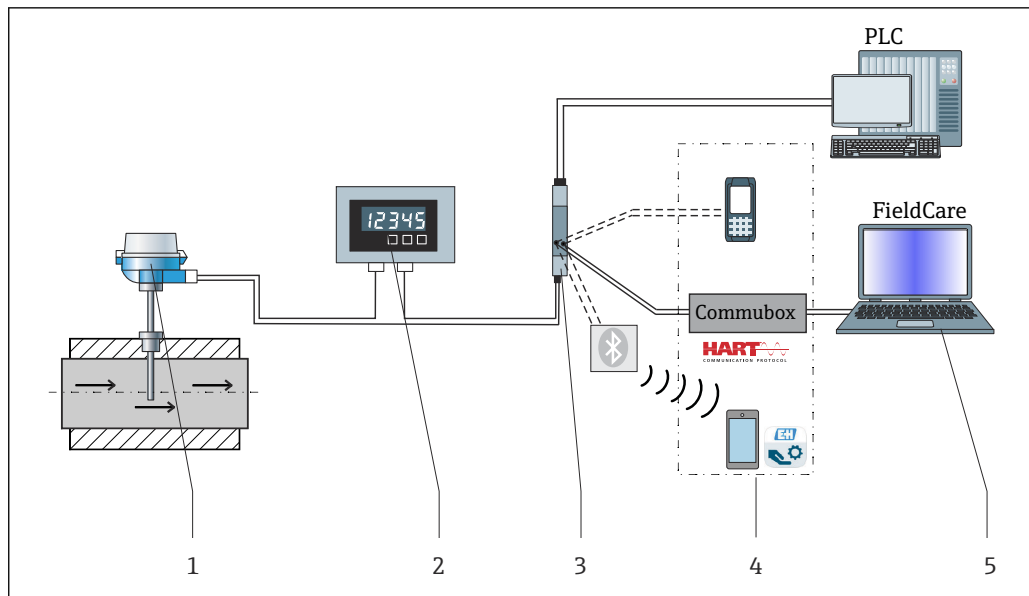
Измерительная система

Компания Endress+Hauser выпускает полный ассортимент оптимизированных компонентов для точки измерения температуры – все, что нужно для комплексной интеграции точки измерения в общую структуру предприятия. К ним относятся:

- Блок питания / искрозащитный барьер
- Блоки индикации
- Устройство защиты от избыточного напряжения



Более подробная информация приведена в брошюре "Системные компоненты – решения для комплексной точки измерения" (FA00016K)

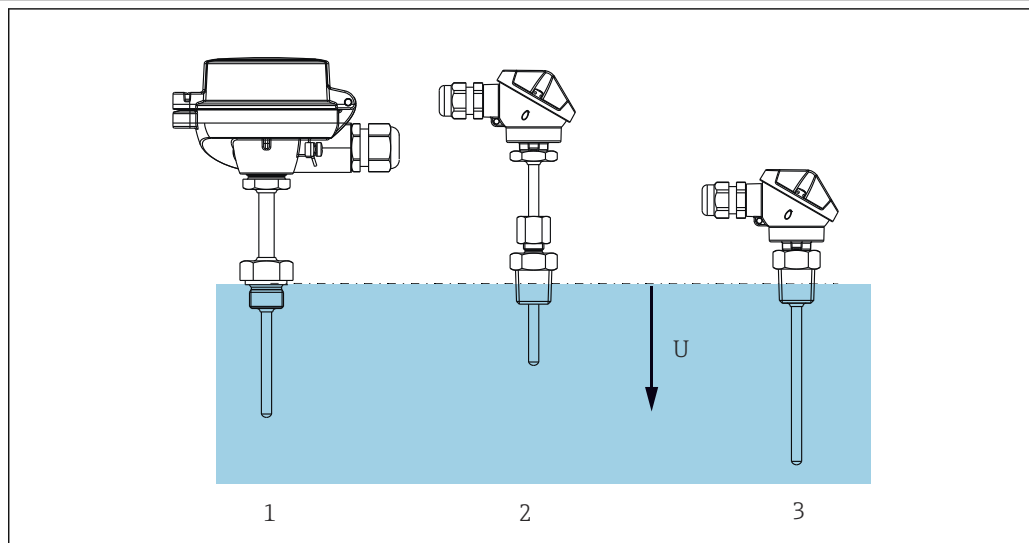


A0035235

1 Пример применения: компоновка точки измерения с дополнительными компонентами Endress+Hauser

- 1 Установленный термометр iTHERM с поддержкой протокола связи HART®
- 2 Индикатор процесса RIA15 с питанием от токовой петли. Индикатор встраивается в токовую петлю и отображает измеряемый сигнал или переменные процесса HART® в цифровой форме. Для индикатора процесса не требуется внешний источник питания. Питание поступает непосредственно от токовой петли.
- 3 Активный барьер искрозащиты RN42. В активном барьере искрозащиты RN42 (17,5 В пост. тока, 20 мА) имеется гальванически развязанный выход для подачи напряжения на преобразователи с питанием от токовой петли. Универсальный источник питания работает при входном сетевом напряжении 24–230 В перем. тока/пост. тока, 0/50/60 Гц. Это означает, что такой источник питания можно использовать в сетях электропитания любой страны мира.
- 4 Примеры организации связи: коммуникатор HART® (портативный терминал) FieldXpert, Commubox FXA195 для искробезопасной связи по протоколу HART® с ПИО FieldCare через интерфейс USB или по технологии Bluetooth® с приложением SmartBlue.
- 5 FieldCare – это основанная на технологии FDT программа управления активами предприятия, разработанная компанией Endress+Hauser. Более подробные сведения приведены в разделе "Принадлежности".

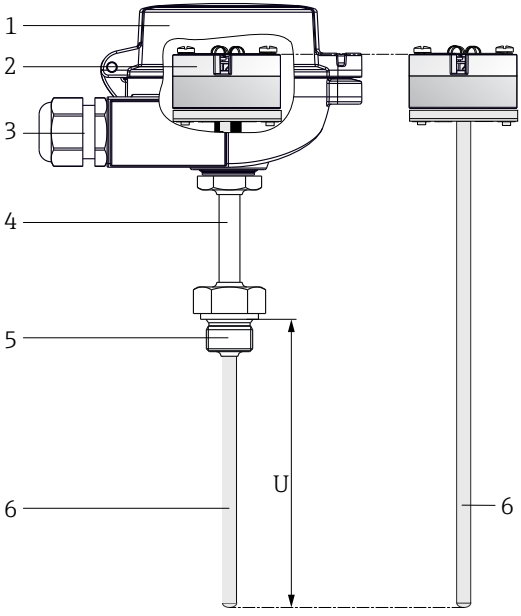
Модульная конструкция



A0038902

2 Термометр предназначен для прямого монтажа в технологическое оборудование

- 1 С надставкой и резьбовым технологическим соединением
- 2 Технологическое соединение с помощью обжимного фитинга
- 3 Резьбовое технологическое соединение без надставки
- U Глубина погружения

Конструкция	Опции
	<p>1: присоединительная головка</p> <p>Различные присоединительные головки из алюминия</p> <p>i Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Оптимальный доступ к клеммам благодаря низкой кромке корпуса в нижней части: ■ Простота в использовании ■ Низкие затраты на монтаж и техническое обслуживание ■ Дополнительный дисплей: локальный дисплей для повышения надежности
	<p>2: подключение проводов, электрическое подключение, выходной сигнал</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Керамический клеммный блок ■ Свободные концы проводов ■ Преобразователь в головке датчика: 4-20 мА, HART®, IO-Link® ■ Съёмный дисплей
	<p>3: разъем или кабельное уплотнение</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Полиамидные кабельные уплотнения ■ Разъем M12, 4-контактный: IO-Link®
	<p>4: надставка</p> <p>Надставки выпускаются в различных вариантах исполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ без удлинения (исполнения без фиксированного технологического соединения); ■ определенное удлинение (минимально возможное удлинение для фиксированных технологических соединений); ■ удлинитель, привариваемый на месте (с возможностью выбора длины).
	<p>5: технологическое соединение</p> <p>Различные технологические соединения, включая резьбовые соединения, накидные гайки и обжимные фитинги. Все технологические соединения за исключением обжимных фитингов привариваются к вставке.</p>
	<p>6: вставка</p> <p>Оболочка вставки находится в непосредственном контакте с технологической средой и не должна вставляться в термогильзу. Оболочка приваривается к технологическому соединению, поэтому вставка не подлежит замене. Вариант исполнения с обжимным фитингом составляет исключение: вставку в данном случае можно заменить.</p> <p>Модели датчиков: тонкопленочный термометр сопротивления (TF) 1x Pt100 или 2x Pt100, класс B или A, 3- или 4-проводное подключение Термопара 1x типа K без заземления, класс 2 согласно стандарту IEC 584-2, или стандартный вариант согласно стандарту ASTM E230-03</p>

Вход

Измеряемая переменная Температура (линейная зависимость передаваемого сигнала от температуры)

Диапазон измерений Зависит от типа используемого датчика.

Тип датчика	Диапазон измерений
Датчик Pt100 в тонкопленочном исполнении (TF), базовый вариант iTHERM QuickSens, быстродействующий	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)
Датчик Pt100 в тонкопленочном исполнении (TF), стандартный вариант	-50 до +400 °C (-58 до +752 °F)
Датчик Pt100 в тонкопленочном исполнении (TF), iTHERM StrongSens, вибростойкий (≤ 60 g)	-50 до +500 °C (-58 до +932 °F)
Датчик Pt100 с проволочным резистором (WW), расширенный диапазон измерения	-200 до +600 °C (-328 до +1 112 °F)
Термопара (TC), тип J	-40 до +750 °C (-40 до +1 382 °F)
Термопара (TC), тип K	-40 до +1 100 °C (-40 до +2 012 °F)
Термопара (TC), тип N	

Выход

Выходной сигнал Как правило, передача измеренного значения осуществляется одним из двух указанных ниже способов:

- Датчики с прямым подключением – значения, измеренные датчиками, передаются без преобразователя.
- С помощью любого из распространенных протоколов связи, выбрав соответствующий преобразователь Endress+Hauser iTEMP. Все перечисленные ниже преобразователи устанавливаются непосредственно в присоединительной головке и подключаются проводами к чувствительному элементу.

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 4 до 20 мА в головке датчика

Указанные преобразователи обеспечивают высокую степень универсальности и, тем самым, широкий диапазон возможностей применения при низком уровне складских запасов. Настройка преобразователей iTEMP не представляет сложности, не занимает много времени и осуществляется с помощью ПК. Компания Endress+Hauser предоставляет бесплатное конфигурационное ПО, которое можно загрузить на веб-сайте компании. Более подробные сведения приведены в документе "Техническое описание".

Преобразователи в головке датчика с интерфейсом HART®

Преобразователь представляет собой 2-проводное устройство с одним или двумя измерительными входами и одним аналоговым выходом. Данное устройство не только передает преобразованные сигналы от термометров сопротивления и термопар, но и передает сигналы сопротивления и напряжения по протоколу связи HART®. Быстрое и простое управление, визуализация и техническое обслуживание с помощью универсальных конфигурационных инструментов типа FieldCare, DeviceCare или FieldCommunicator 375/475. Встроенный интерфейс Bluetooth® для беспроводного просмотра измеренных значений и

настройки с помощью приложения SmartBlue, разработанного специалистами Endress+Hauser (опционально). Более подробные сведения приведены в документе "Техническое описание".


Преобразователь в головке датчика с интерфейсом IO-Link®

Преобразователь температуры представляет собой прибор с измерительным входом и интерфейсом IO-Link®. Он предлагает конфигурируемое, простое и экономичное решение благодаря цифровой связи через интерфейс IO-Link®. Прибор устанавливается в присоединительную головку формы В (плоской формы) согласно стандарту DIN EN 5044.

Преимущества преобразователей iTEMP:

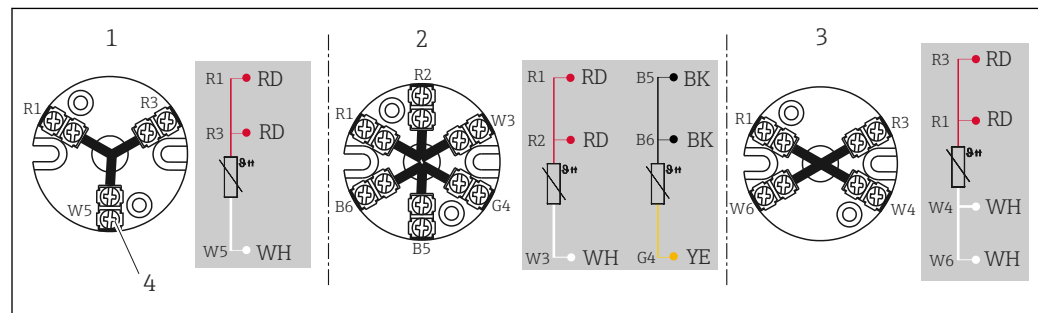
- Двойной или одиночный вход датчика (опционально для некоторых преобразователей)
- Подключаемый дисплей (опционально для некоторых преобразователей)
- Непрерывные показатели надежности, точности и долговременной стабильности в критически важных технологических процессах
- Математические функции
- Отслеживание дрейфа термометра, функция резервного копирования датчика, функции диагностики датчика
- Согласование датчика и преобразователя на основе коэффициентов Каллендара-Ван Дюзена

Электропитание

 Соединительные провода датчика оснащены наконечниками. Номинальный диаметр наконечника составляет 1,3 мм (0,05 дюйм).

Назначение клемм

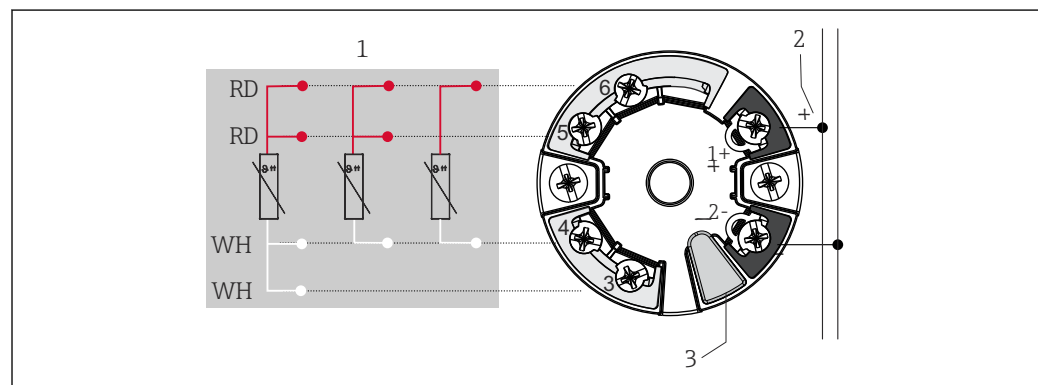
Тип подключения термометра сопротивления (RTD)



A0045453

 3 Установленный керамический клеммный блок

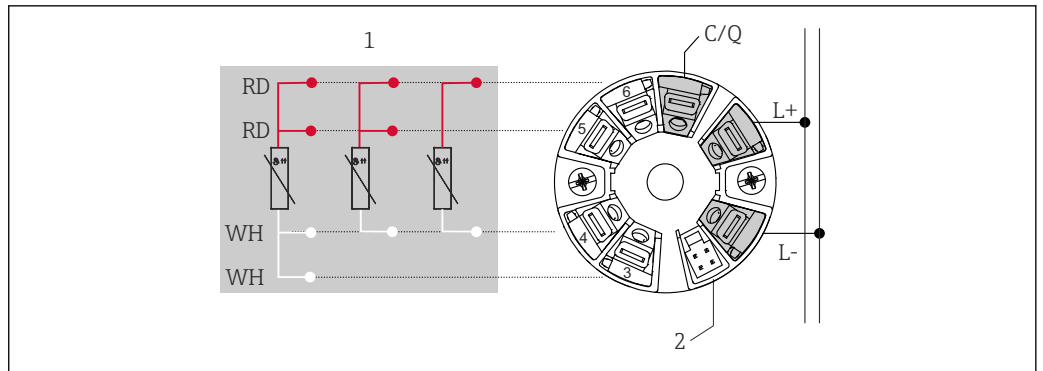
- 1 3-проводное подключение
- 2 2 x 3-проводное подключение
- 3 4-проводное подключение
- 4 Наружный винт



A0045464

 4 Преобразователь TMT7x или TMT31 в головке датчика (одиночный вход)

- 1 Вход датчика, RTD: 4-, 3- и 2-проводное подключение
- 2 Подключение источника питания / шины
- 3 Подключение дисплея / интерфейс CDI



A0052495

5 Преобразователь TMT36 в головке датчика (одиночный вход)

1 Вход датчика, RTD: 4- и 2-проводное подключение

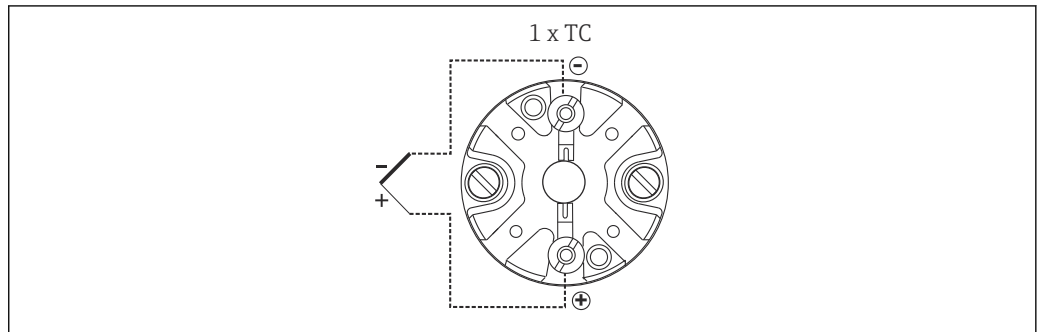
2 Подключение дисплея

L+ Источник питания 18 до 30 В пост. тока

L- Источник питания 0 В пост. тока

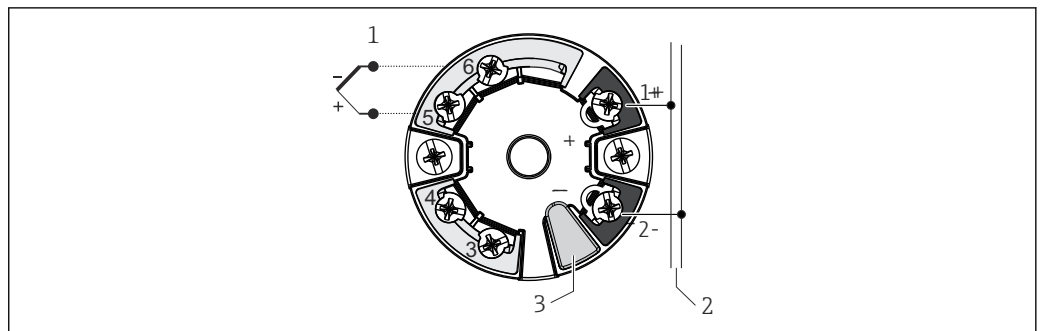
C/Q IO-Link или релейный выход

Тип подключения термопары (ТС)



A0038997

6 Установленный керамический клеммный блок



A0045353

7 Преобразователь TMT7x в головке датчика (один вход)

1 Вход датчика

2 Подключение источника питания и шины

3 Подключение дисплея и интерфейс CDI

Цветовая кодировка проводов термопары

Согласно стандарту IEC 60584	Согласно стандарту ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> ■ Тип J: черный (+), белый (-) ■ Тип K: зеленый (+), белый (-) ■ Тип N: розовый (+), белый (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Тип J: белый (+), красный (-) ■ Тип K: желтый (+), красный (-) ■ Тип N: оранжевый (+), красный (-)

Клеммы	Если винтовые клеммы не выбраны явно, выбрано второе технологическое уплотнение или установлен двойной датчик, то преобразователи iTEMP в головке датчика оснащаются вставными клеммами.
---------------	--

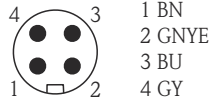
Кабельные вводы	См. раздел "Присоединительные головки" Кабельные вводы следует выбирать на стадии конфигурирования прибора.
------------------------	--

Разъемы	Компания Endress+Hauser предлагает широкий выбор разъемов для простой и быстрой интеграции термометра в систему управления технологическим процессом. В следующих таблицах указано назначение контактов для различных комбинаций штекерных разъемов.
----------------	--

Аббревиатуры

#1	Порядок: первый преобразователь / первая вставка	#2	Порядок: второй преобразователь / вторая вставка
i	Изолировано. Провода с маркировкой i не подключаются и изолируются термоусадочными трубками.	YE	Желтый
GND	Заземление. Провода с маркировкой GND подключаются к внутреннему заземляющему винту присоединительной головки.	RD	Красный
BN	Коричневый	WH	Белый
GNYE	Желто-зеленый	PK	Розовый
BU	Синий	GN	Зеленый
GY	Серый	BK	Черный

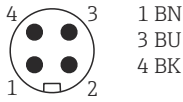
Присоединительная головка с одним кабельным вводом

Разъем		M12			
Резьба штекера	M12				
Номер контакта	1	2	3	4	
Электрическое подключение (присоединительная головка)					
Свободные концы проводов, термопары не подключаются		Не подключаются (не изолированы)			
3-проводной клеммный блок (1x Pt100)	RD	RD	WH		
4-проводной клеммный блок (1x Pt100)			WH	WH	
6-проводной клеммный блок (2x Pt100)	RD (#1) ¹⁾	RD (#1) ¹⁾	WH (#1) ¹⁾		
1 x TMT, 4–20 мА или HART®	+	i	-	i	
2 x TMT, 4–20 мА или HART® в присоединительной головке с высокой крышкой	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	
Положение контакта и цветовой код					

1) Второй Pt100 не подключен.

Присоединительная головка с одним кабельным вводом

Разъем		1x IO-Link®, 4-контактный			
Резьба штекера	M12				
Номер контакта	1	2	3	4	
Электрическое подключение (присоединительная головка)					

Разъем	1x IO-Link®, 4-контактный			
Свободные концы проводов	Не подключаются (не изолированы)			
3-проводной клеммный блок (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
4-проводной клеммный блок (1x Pt100)	Комбинация невозможна			
6-проводной клеммный блок (2x Pt100)	Комбинация невозможна			
1 x TMT, 4–20 мА или HART®	Комбинация невозможна			
2 x TMT, 4–20 мА или HART® в присоединительной головке с высокой крышкой	Комбинация невозможна			
1x TMT, PROFIBUS® PA	Комбинация невозможна			
2x TMT, PROFIBUS® PA	Комбинация невозможна			
1x TMT, FF	Комбинация невозможна			
2x TMT, FF	Комбинация невозможна			
1x TMT PROFINET®	Комбинация невозможна			
2x TMT PROFINET®	Комбинация невозможна			
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1)	-	L- (#1)	C/Q
Положение контакта и цветовой код				

A0055383

Комбинация подключения: вставка – преобразователь

Вставка	Подключение преобразователя
	1 шт., 1-канальный
1x Pt100 или 1x термopара, свободные концы проводов	Pt100 или термopара (#1): преобразователь
2x Pt100 или 1x термopара, свободные концы проводов	Pt100 (# 1): преобразователь Pt100 (#2): изолированный

Устройство защиты от избыточного напряжения

Для защиты от перенапряжения кабелей электропитания и сигнальных кабелей / кабелей связи электроники термометра компания Endress+Hauser выпускает разрядник HAW562 (предназначенный для установки на DIN-рейку) и разрядник HAW569 (для установки в полевом корпусе).



Дополнительные сведения см. в документах "Техническое описание": TI01012K ("Устройство защиты от перенапряжения HAW562") и TI01013K ("Устройство защиты от перенапряжения HAW569").

Рабочие характеристики

Нормальные условия

Эти данные важны для определения точности измерения используемых преобразователей. Подробные сведения приведены в соответствующем документе "Техническое описание".

Максимальная погрешность измерения Термометр сопротивления (RTD), соответствующий стандарту IEC 60751

Класс	Макс. значения допуска (°C)	Характеристики
Максимальная ошибка датчика (RTD)		
Кл. А	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)^1$	
Кл. AA, ранее 1/3 кл. В	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot t)^1$	
Кл. В	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot t)^1$	

1) $|t|$ = абсолютное значение температуры в °C.

i Чтобы получить максимальные допуски в градусах Фаренгейта (°F), следует умножить результаты в градусах Цельсия (°C) на коэффициент 1,8.

Диапазоны температуры

Тип датчика ¹⁾	Диапазон допустимой температуры	Класс В	Класс А	Класс АА
Pt100 (TF), базовое исполнение	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)	-30 до +200 °C (-22 до +392 °F)	-
Pt100 (TF) Стандарт	-50 до +400 °C (-58 до +752 °F)	-50 до +400 °C (-58 до +752 °F)	-30 до +250 °C (-22 до +482 °F)	0 до +150 °C (32 до 302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)	-30 до +200 °C (-22 до +392 °F)	0 до +150 °C (32 до 302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 до +500 °C (-58 до +932 °F)	-50 до +500 °C (-58 до +932 °F)	-30 до +300 °C (-22 до +572 °F)	0 до +150 °C (+32 до +302 °F)
Pt100 (WW)	-200 до +600 °C (-328 до +1112 °F)	-200 до +600 °C (-328 до +1112 °F)	-100 до +450 °C (-148 до +842 °F)	-50 до +250 °C (-58 до +482 °F)

1) Выбор в зависимости от изделия и конфигурации

Допустимые предельные отклонения термоЭДС от стандартных характеристик для термопар в соответствии со стандартами IEC 60584 и ASTM E230/ANSI MC96.1:

Стандартное исполнение	Тип	Стандартный допуск		Специальный допуск	
		Класс	Отклонение	Класс	Отклонение
IEC 60584		2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 до 333 $^\circ\text{C}$) $\pm 0,0075 \text{ t }$ (333 до 1200 $^\circ\text{C}$)	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 до 375 $^\circ\text{C}$) $\pm 0,004 \text{ t }$ (375 до 1000 $^\circ\text{C}$)
	K (NiCr-NiAl)				

Стандартное исполнение	Тип	Стандартный допуск		Специальный допуск	
		Отклонение; в любом случае применяется большее значение			
ASTM E230/ANSI MC96.1		$\pm 2,2 \text{ K}$ или $\pm 0,02 \text{ t }$ (-200 до 0 $^\circ\text{C}$) $\pm 2,2 \text{ K}$ или $\pm 0,0075 \text{ t }$ (0 до 1260 $^\circ\text{C}$)		$\pm 1,1 \text{ K}$ или $\pm 0,004 \text{ t }$ (0 до 1260 $^\circ\text{C}$)	
	K (NiCr-NiAl)				

Влияние температуры окружающей среды

Зависит от используемого преобразователя в головке датчика. Подробные сведения см. в документе "Техническое описание".

Самонагрев

Элементы термометра сопротивления являются пассивными резисторами, сопротивление которых измеряется с помощью внешнего тока. Данный измерительный ток вызывает эффект самонагрева в самом чувствительном элементе – термометре сопротивления, что в свою очередь вызывает дополнительную погрешность измерения. Кроме измерительного тока, на величину погрешности измерения также влияют теплопроводность и скорость потока технологической среды. При подключении преобразователя температуры Endress+Hauser iTEMP (с очень малым током измерения) ошибкой вследствие самонагрева можно пренебречь.

Время отклика

Испытания были выполнены в воде при скорости потока 0,4 м/с (согласно стандарту IEC 60751), с приращением температуры 10 К.

Стандартный термометр Pt100, типичные значения	t_{50}	t_{90}
Прямой контакт: TF, WW Диаметр 3 или 6 мм	5 с	11 с

Тип J, K, N (термопара), типичные значения	t_{50}	t_{90}
Прямой контакт Диаметр 3 или 6 мм	2,5 с	7 с

Калибровка

Калибровка термометров

Процесс калибровки предусматривает сравнение значений, измеренных испытываемым прибором, со значениями более точного калибровочного стандарта с использованием определенного и воспроизводимого способа измерения. Основной целью является определение отклонения измеренных значений, полученных с помощью испытываемого прибора, от действительных значений измеряемой переменной. Для термометров используются два различных метода:

- калибровка с применением температур реперных точек, например температуры замерзания воды, равной 0 $^\circ\text{C}$;
- калибровка путем сравнения со значениями эталонного датчика температуры.

Калибруемый термометр должен как можно точнее отображать температуру реперной точки или температуру эталонного термометра. Как правило, для калибровки термометров применяются калибровочные ванны с регулируемой температурой или специальные калибровочные печи, обеспечивающие однородное распределение температурного воздействия. Ошибки, вызванные теплопроводностью, или недостаточная глубина погружения могут привести к снижению точности измерения. Имеющаяся точность измерения регистрируется в индивидуальном сертификате калибровки. В случае аккредитованных калибровок в соответствии со стандартом ISO 17025 не допускается погрешность измерения, в

два раза превышающая погрешность аккредитованного измерения. Если данный предел превышен, возможна только заводская калибровка.

Оценка термометров

Если выполнить калибровку с приемлемой точностью измерения и передачей результатов не удастся, можно воспользоваться услугой по оценке термометров, предлагаемой компанией Endress+Hauser заказчикам (при наличии технических возможностей). Это делается в следующих случаях:

- Размеры технологических соединений / фланцев слишком велики или глубина погружения (IL) слишком мала, чтобы обеспечить достаточное погружение испытываемого прибора в калибровочную ванну или печь (см. следующую таблицу).
- В результате передачи тепла вдоль трубки термометра итоговая температура датчика обычно значительно отличается от фактической температуры ванны или печи.

Измеренное значение испытываемого прибора определяется с использованием максимально возможной глубины погружения, а конкретные условия измерения и результаты измерений документируются в сертификате оценки.

Согласование датчика и преобразователя

Кривая сопротивления / температуры платиновых термометров сопротивления стандартизирована, но на практике редко удается точно придерживаться данных значений в рамках всего рабочего диапазона температуры. По этой причине платиновые датчики сопротивления подразделяются на классы допусков, такие как класс А, АА или В, в соответствии со стандартом IEC 60751. Эти классы допусков описывают максимально возможное отклонение кривой характеристик конкретного датчика от стандартной кривой, т. е. допустимую погрешность температурно-зависимой характеристики. Преобразование измеренных значений сопротивления датчика в значения температуры в преобразователях температуры или других измерительных приборах часто подвержено значительным ошибкам, поскольку преобразование обычно основывается на стандартной характеристической кривой.


При использовании преобразователей температуры Endress+Hauser данную погрешность преобразования можно значительно сократить путем согласования датчика и преобразователя:

- калибровка не менее чем при трех значениях температуры и определение характеристической кривой фактического датчика температуры;
- корректировка полиномиальной функции для датчика с использованием коэффициентов Каллендара-Ван Дюзена (КВД);
- настройка преобразователя температуры с коэффициентами КВД для конкретного датчика с целью преобразования сопротивления / температуры;
- еще одна калибровка перенастроенного преобразователя температуры с подключенным термометром сопротивления.

Endress+Hauser предоставляет своим заказчикам такое согласование датчика и преобразователя в качестве отдельной услуги. Кроме того, специфические для датчика полиномиальные коэффициенты платиновых термометров сопротивления обязательно регистрируются в каждом сертификате калибровки Endress+Hauser, если это возможно (например, как минимум три точки калибровки), чтобы сам пользователь мог должным образом настроить соответствующие преобразователи температуры.

Endress+Hauser выполняет для каждого прибора стандартные калибровки при эталонной температуре -80 до $+600$ °C (-112 до $+1112$ °F) на основе правил ITS90 (международной температурной шкалы). Калибровки в других температурных диапазонах можно получить через региональное торговое представительство Endress+Hauser по запросу. Калибровка отслеживается в соответствии с национальными и международными стандартами. В сертификате калибровки указывается серийный номер прибора. Калибровке подлежит только вставка.

Минимальная глубина погружения (IL) вставок, необходимая для выполнения корректной калибровки

 Ввиду ограничений, накладываемых геометрическими параметрами печи, минимальную глубину погружения необходимо соблюдать при высокой температуре, чтобы можно было выполнить калибровку с приемлемой степенью неточности измерения. Это же относится к преобразователю в головке датчика. Учитывая теплопередачу, необходимо соблюдать минимально допустимую длину, чтобы обеспечить работоспособность преобразователя -40 до $+85$ °C (-40 до $+185$ °F).

Температура калибровки	Минимальная глубина погружения (II) в мм без преобразователя в головке датчика
-196 °C (-320,8 °F)	120 мм (4,72 дюйм) ¹⁾
-80 до +250 °C (-112 до +482 °F)	Не требуется минимальная глубина погружения ²⁾
251 до 550 °C (483,8 до 1022 °F)	300 мм (11,81 дюйм)
551 до 600 °C (1023,8 до 1112 °F)	400 мм (15,75 дюйм)

- 1) при использовании преобразователя iTEMP в головке датчика требуется не менее 150 мм (5,91 дюйм).
- 2) при температуре 80 до 250 °C (176 до 482 °F) для преобразователя iTEMP в головке датчика требуется не менее 50 мм (1,97 дюйм).

Сопrotивление изоляции

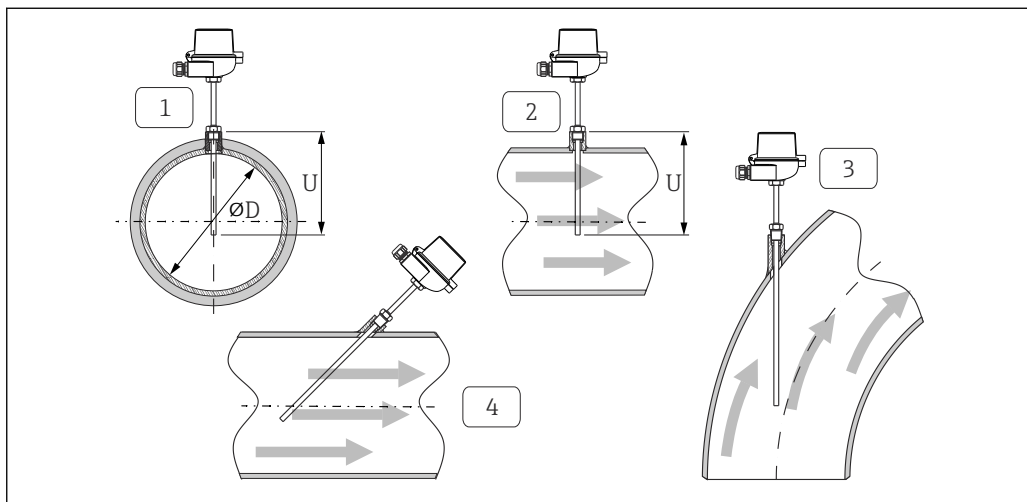
- Термометр сопротивления:
Сопrotивление изоляции согласно стандарту IEC 60751 > 100 МОм при 25 °C между клеммами и материалом оболочки, измеренное при испытательном напряжении не менее 100 V DC
- Термопара:
Сопrotивление изоляции согласно IEC 1515 между клеммами и материалом оболочки, измеренное при испытательном напряжении не менее 500 V DC:
 - > 1 ГОм при 20 °C
 - > 5 ГОм при 500 °C

Монтаж

Монтажные позиции

Ограничений нет. Однако должен быть обеспечен автоматический слив технологической среды, исполнение которого зависит от особенностей конкретной области применения.

Инструкции по монтажу



8 Примеры монтажа

1 - 2 В трубах с малой площадью поперечного сечения наконечник датчика должен достигать осевой линии трубы (U) или слегка выступать за нее.

3 - 4 Наклонная ориентация.

Глубина погружения термометра влияет на точность измерения. Если глубина погружения слишком мала, то возможны ошибки в измерении, обусловленные теплопередачей через технологическое соединение и стенку резервуара. Поэтому при установке в трубе глубина погружения должна составлять не менее половины диаметра трубы. Другой вариант – монтаж под углом (см. позиции 3 и 4). При определении глубины погружения необходимо учесть все параметры термометра и измеряемого процесса (например, скорость потока, рабочее давление).

Ответные компоненты технологических соединений и уплотнения не поставляются вместе с термометром и должны быть заказаны отдельно, если это необходимо.

Условия окружающей среды

Диапазон температуры окружающей среды	Присоединительная головка	Температура в °C (°F)
	Без установленного преобразователя в головке датчика	Зависит от используемой присоединительной головки и кабельного уплотнения или разъема полевой шины, см. раздел "Присоединительные головки".
	С установленным преобразователем в головке датчика	-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)
	С установленным преобразователем в головке датчика и дисплеем	-20 до +70 °C (-4 до +158 °F)
Температура хранения	Необходимые сведения см. в разделе с данными о температуре окружающей среды выше.	
Влажность	Зависит от используемого преобразователя, если используются преобразователи Endress+Hauser iTEMP в головке датчика: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Допустимая конденсация соответствует стандарту IEC 60 068-2-33 ▪ Максимальная относительная влажность: 95 % согласно стандарту IEC 60068-2-30 	
Климатический класс	Согласно стандарту EN 60654-1, класс C	
Степень защиты	Максимальное значение IP 66 (корпус типа 4х NEMA)	В зависимости от конструкции (присоединительная головка, разъем и пр.).
	Частично IP 68	Испытание проводилось на глубине 1,83 м (6 фут) дольше 24 часов
Ударопрочность и вибростойкость	Вставки Endress+Hauser превосходят требования стандарта IEC 60751, согласно которым необходима ударопрочность и вибростойкость 3 г в диапазоне от 10 до 500 Гц. Вибростойкость точки измерения зависит от типа и конструкции датчика. См. следующую таблицу:	
	Тип датчика	Вибростойкость для наконечника датчика
	Pt100 (WW)	≤ 30 m/s ² (3g)
	Pt100 (TF), базовый вариант	
	Pt100 (TF), стандартный вариант	≤ 40 m/s ² (4g)
	iTHERM StrongSens Pt100 (TF)	≤ 600 m/s ² (60g)
	iTHERM QuickSens Pt100 (TF), исполнение: Ø6 мм (0,24 дюйм)	≤ 600 m/s ² (60g)
	iTHERM QuickSens Pt100 (TF), исполнение: Ø3 мм (0,12 дюйм)	≤ 30 m/s ² (3g)
	Вставки с термопарами	≤ 30 m/s ² (3g)
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Зависит от используемого преобразователя в головке датчика. Подробные сведения приведены в соответствующем документе "Техническое описание".	

Параметры технологического процесса

Диапазон рабочей температуры	В зависимости от типа датчика и используемого материала , макс. -200 до +1 100 °C (-328 до +2 012 °F)
-------------------------------------	---

Диапазон рабочего давления


$P_{\text{макс.}} = 50 \text{ бар (725 фунт/кв. дюйм)}$

Максимально допустимое рабочее давление зависит от различных факторов, таких как конструкция термометра, присоединение к процессу и рабочая температура. Дополнительную информацию о максимально допустимом рабочем давлении см. в разделе «Присоединение к процессу».

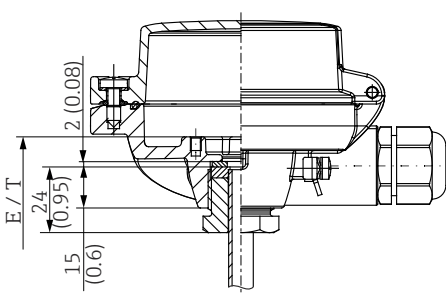
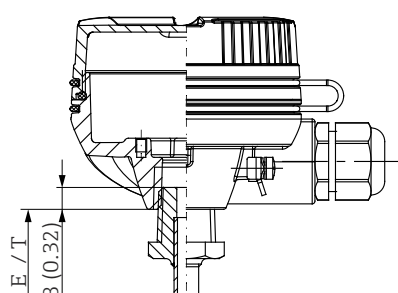
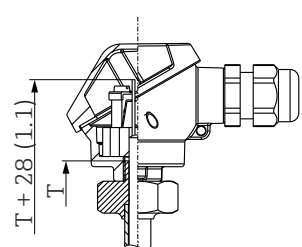

Механическая конструкция

Конструкция, размеры

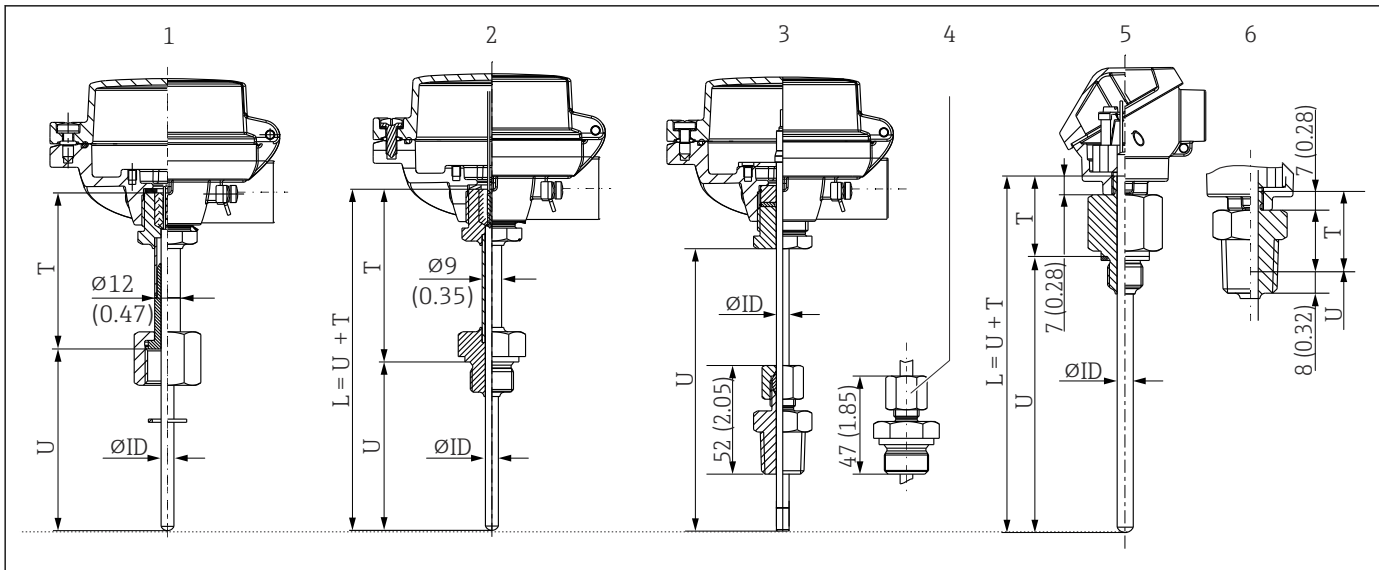
Все размеры в мм (дюймах). Конструкция термометра зависит от общего исполнения используемой конструкции.

 Некоторые размеры, такие как глубина погружения U, являются переменными, поэтому обозначены на следующих масштабных чертежах как отдельные позиции.

Переменные размеры:

Позиция	Описание
U	Глубина ввода вставки
L	Длина термогильзы L = общая длина (U+T)
T	Длина надставки: переменная или predetermined, в зависимости от конструкции (см. также отдельные данные в таблице)
U	Глубина погружения: переменная, зависит от конфигурации
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>1 M24x1.5</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>2 NPT 1/2"</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>3</p>  </div> </div> <p> 9 Варианты длины вворачивания в резьбу присоединительной головки M24 x 1,5 и NPT 1/2 дюйма</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Метрическая резьба M24 x 1,5 для TA30 и TA20EB 2 Коническая резьба NPT 1/2" для TA30EB 3 Переходник M10 x 1 для присоединительной головки Mignon
ØID	Диаметр вставки: 6 мм (0,24 дюйма)

A0038629



A0038931

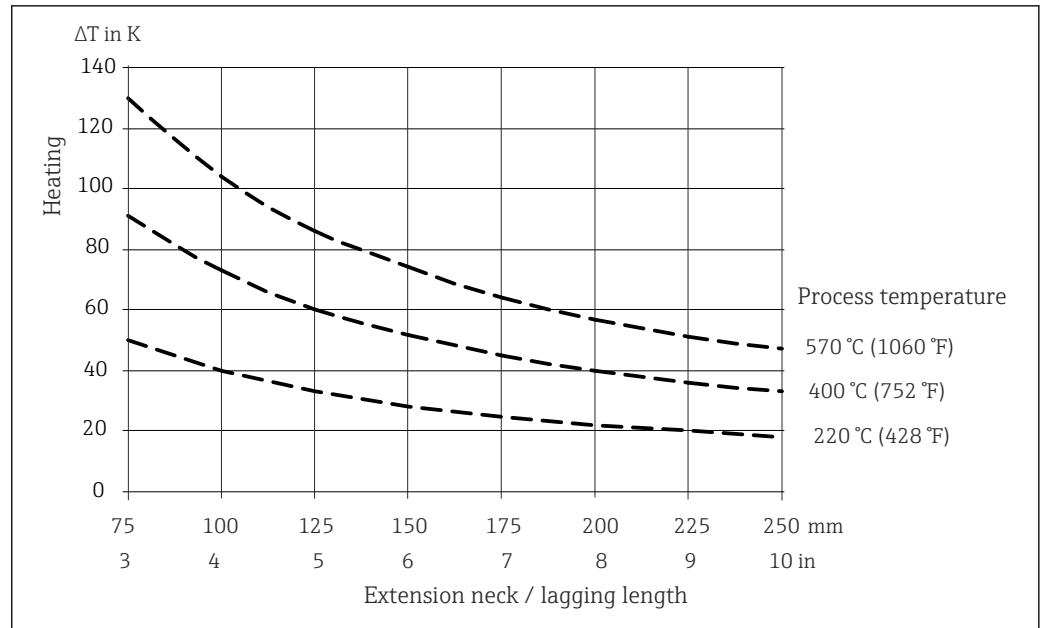
- 1 С надставкой и накидной гайкой, внутренняя резьба, предусмотрены типы G ½" и G ¼"
- 2 С надставкой
- 3 С обжимным фитингом с резьбой NPT ½", подпружиненное исполнение поставляется по отдельному заказу
- 4 Обжимной фитинг G ½"
- 5 Без надставки, присоединение к процессу с присоединительной головкой (типа Mignon), исполнение с метрической резьбой
- 6 Без надставки, присоединение к процессу с присоединительной головкой, исполнение с резьбой NPT ½"

Определение минимальной длины

Исполнение термометра	U	T
1	≥ 30 мм (1,18 дюйм)	≥ 85 мм (3,35 дюйм)
2		
3 + 4	≥ 70 мм (2,76 дюйм)	-
5 + 6	≥ 30 мм (1,18 дюйм)	Длина predeterminedena конструкцией: <ul style="list-style-type: none"> ■ 38 мм (1,5 дюйм) ■ 30 мм (1,18 дюйм), если используется присоединительная головка типа Mignon

i В варианте исполнения 3 (4) вставку можно заменить. Расчет длины ввода: $IL = U + 39$ мм (15,4 дюйм). Во всех остальных вариантах исполнения заменить вставку невозможно.

Длина надставки влияет на температуру в присоединительной головке (см. следующий рисунок). Эта температура должна оставаться в пределах допустимого диапазона, приведенного в разделе «Рабочие условия».



10 Нагрев присоединительной головки в зависимости от рабочей температуры. Температура в присоединительной головке = температура окружающей среды 20 °C (68 °F) + ΔT

График можно использовать для расчета температуры преобразователя.

Пример: при рабочей температуре 220 °C (428 °F) и длине надставки 100 мм (3,94 дюйм) теплопередача составляет 40 К (72 °F). Следовательно, температура преобразователя составляет 40 К (72 °F) плюс температура окружающей среды, например 25 °C (77 °F): 40 К (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

Результат: температура преобразователя соответствует норме, длина надставки достаточна.

Вес

1 до 2,5 кг (2,2 до 48,5 lbs) для стандартных вариантов исполнения.

Материал

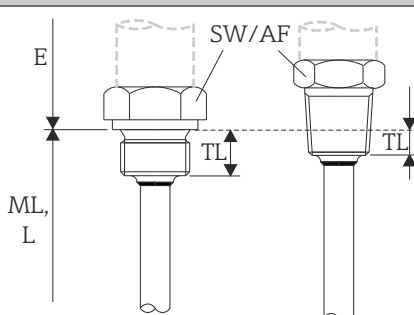
Значения температур для непрерывной эксплуатации, указанные в следующей таблице, представляют собой справочные значения для использования различных материалов в воздухе и без какой-либо существенной механической нагрузки. Максимальные рабочие температуры могут быть значительно ниже при экстремальных условиях эксплуатации, например при высокой механической нагрузке или применении в агрессивной среде.

Обратите внимание, что максимально допустимая температура всегда зависит в том числе от используемого датчика температуры!

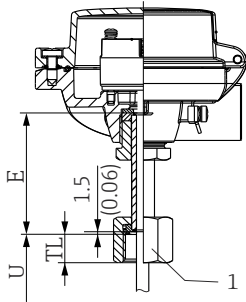
Название материала	Краткая форма	Рекомендуемая максимальная температура для непрерывного использования на воздухе	Параметры
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Аустенитная нержавеющая сталь ■ Высокая общая коррозионная стойкость ■ Повышенная коррозионная стойкость в средах с содержанием хлора и кислот или неокислительной атмосфере за счет добавления молибдена (например, фосфорная и серная кислоты, уксусная и винная кислоты при небольшой концентрации) ■ Повышенная стойкость к межкристаллической и точечной коррозии ■ По сравнению с материалом 1.4404, материал 1.4435 характеризуется более высокой коррозионной стойкостью и менее высоким содержанием дельта-феррита
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Сплав никеля и хрома с высокой стойкостью к агрессивным, окислительным и восстановительным атмосферам даже при высоких температурах ■ Устойчивость к коррозии, вызываемой газообразным хлором и хлорсодержащими средами, а также многими другими минеральными и органическими кислотами, морской водой и т. д. ■ Подверженность коррозии в воде высшей степени очистки ■ Не предназначено для использования в серосодержащей атмосфере

Технологические соединения

Резьбовое технологическое соединение

Тип	Вариант исполнения		Размеры		Технические свойства
			Длина резьбы (TL) в мм (дюймах)	Размер под ключ AF	
 <p>11 Цилиндрический (слева) и конический (справа) варианты исполнения</p>	M	M20x1,5	14 мм (0,55 дюйм)	27	Максимальное статическое рабочее давление для резьбового технологического соединения: ¹⁾ 400 бар (5 802 фунт/кв. дюйм) при температуре +400 °C (+752 °F)
		M18x1,5	12 мм (0,47 дюйм)	24	
	G	G ½"	15 мм (0,6 дюйм)	27	
		G ¼"	12 мм (0,47 дюйм)	24	
	NPT	NPT ½"	8 мм (0,32 дюйм)	22	

1) Характеристики максимального давления только для резьбы. Расчет разрушения резьбы производится с учетом статического давления. Расчет основан на полностью затянутой резьбе (TL = длина резьбы)

Присоединительная резьба Накидная гайка ¹⁾	Вариант исполнения	Длина резьбы TL	Размер под ключ	
 <p>1 Резьба накидной гайки</p>	G ½"	15,5 мм (0,61 дюйм)	27 мм (1,06 дюйм)	Накидные гайки не предназначены для технологического соединения. Данное соединение доступно только для термометров без термогильзы.
	G ¾"	19,5 мм (0,77 дюйм)	32 мм (1,26 дюйм)	

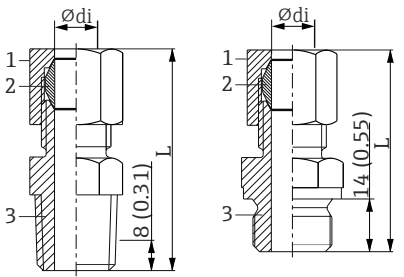
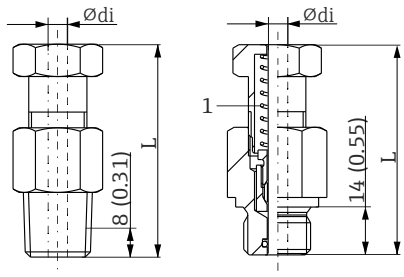
1) При выборе без термогильзы. Доступна только для монтажа в существующую термогильзу. Особое внимание следует уделять длине, поскольку вставка не является подпружиненной!



Обжимные фитинги из стали марки 316L не подлежат повторному использованию вследствие деформации. Это относится ко всем деталям обжимного фитинга! Новый обжимной фитинг должен крепиться в другом месте (канавки термогильзы). Обжимные фитинги из материала PEEK запрещено использовать при температурах ниже температуры на момент их установки. Причиной тому является невозможность обеспечения герметичности вследствие температурного сжатия материала PEEK.

При повышенных требованиях настоятельно рекомендуется использовать фитинги типа SWAGELOCK или аналогичные технические решения.

Обжимной фитинг

Тип ТК40	Вариант исполнения	Размеры		Технические свойства
		Ø di	Размер под ключ	
 <p>1 Гайка 2 Наконечник 3 Технологическое соединение</p>	NPT ½", L = приблизительно 52 мм (2,05 дюйм) G ½", L = приблизительно 47 мм (1,85 дюйм) Материал наконечника – PEEK или 316L Момент затяжки: <ul style="list-style-type: none"> ■ 10 Н·м (PEEK) ■ 25 Н·м (316L) 	3 мм (0,12 дюйм) или 6 мм (0,24 дюйм)	G ½": 27 мм (1,06 дюйм) ½" NPT: 24 мм (0,95 дюйм)	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{макс.} = 5 бар (72,5 фунт/кв. дюйм) при T = +180 °C (+356 °F) для PEEK ■ P_{макс.} = 40 бар (104 фунт/кв. дюйм) при T = +200 °C (+392 °F) для 316L ■ P_{макс.} = 25 бар (77 фунт/кв. дюйм) при T = +400 °C (+752 °F) для 316L
Подпружиненное исполнение (опционально)				
 <p>1 Пружина</p>	G ½" или NPT ½", подпружиненный, L = приблизительно 60 мм (2,36 дюйм)	6 мм (0,24 дюйм)	G ½": 27 мм (1,06 дюйм) ½" NPT: 24 мм (0,95 дюйм)	Исполнение не герметично. Используется только в сочетании с термогильзой или в воздушной среде. Момент затяжки: <ul style="list-style-type: none"> ■ G ½": 40 Н·м; ■ NPT ½": 55 Н·м

Вставки

Прибор оснащается несъемной вставкой. Оболочка приваривается к технологическому соединению для обеспечения герметичности.¹⁾

Датчик	Стандартный тонкопленочный
Конструкция датчика; метод подключения	1x или 2x Pt100, 3- или 4-проводное подключение, базовое исполнение, оболочка из нержавеющей стали
Вибростойкость наконечника вставки	До 3 г
Диапазон измерений; класс точности	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F), класс А или В
Диаметр	6 мм (0,24 дюйм)

Термопары (ТС)	Тип К
Конструкция датчика	Кабель в оболочке из сплава Alloy 600, с минеральной изоляцией
Вибростойкость наконечника вставки	До 3 г
Диапазон измерения	-270 до +1 100 °C (-454 до +2 012 °F)
Тип подключения	Незаземленный горячий спай
Длина участка, чувствительного к температуре	Глубина погружения
Диаметр	6 мм (0,24 дюйм)

Шероховатость поверхности

Значения для смачиваемых поверхностей:

Стандартная поверхность	$R_a \leq 0,76$ мкм (0,03 микродюйм)
-------------------------	--------------------------------------

Присоединительные головки

Внутренняя форма и размеры всех присоединительных головок соответствуют стандарту DIN EN 50446 (плоская форма), а присоединение термометра осуществляется с помощью резьбы M24x1,5 или ½" NPT. Все размеры приведены в миллиметрах (дюймах). На рисунках для примера изображены соединения M20x1,5 с полиамидными кабельными уплотнениями, предназначенными для невзрывоопасных зон. Технические характеристики приведены для приборов без преобразователя, установленного в головке датчика. Значения температуры окружающей среды для приборов с установленным преобразователем в головке датчика указаны в разделе "Условия окружающей среды".

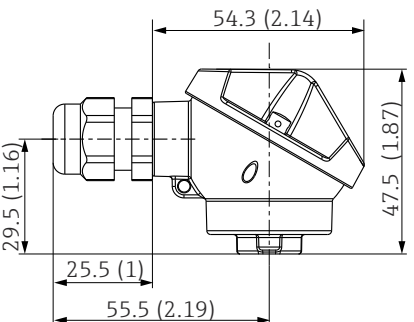
В качестве специальной позиции компания Endress+Hauser выпускает присоединительные головки с оптимизированной доступностью клемм для упрощения монтажа и технического обслуживания.

TA20AB	Спецификация
<p style="text-align: right; font-size: small;">A0038413</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Класс защиты: IP 66/68, NEMA 4x ■ Температура: -40 до +100 °C (-40 до +212 °F), полиамидное кабельное уплотнение ■ Материал: алюминий с полиэфирным порошковым покрытием Уплотнения: силикон ■ Резьбовой кабельный ввод: NPT ½ дюйма и M20 x 1,5 ■ Цвет: синий, RAL 5012 ■ Масса: примерно 300 г (10,6 унции)

1) Обжимные фитинги составляют исключение: в данном случае вставку можно заменить.

Прибор ТА30А с окном для дисплея в крышке	Технические характеристики
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Степень защиты: <ul style="list-style-type: none"> ▪ IP66/68 (корпус типа 4х NEMA) ▪ Для АТЕХ: IP66/67 ▪ Температура: -50 до +150 °С (-58 до +302 °F) без кабельного уплотнения ▪ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера Уплотнения: силикон ▪ Резьба кабельного ввода: G ½", ½" NPT и M20 x 1,5 ▪ Защитное фитинговое соединение: M24 x 1,5 ▪ Цвет головки: синий, RAL 5012 Цвет крышки: серый, RAL 7035 ▪ Масса: 420 г (14,81 унции) ▪ Окно для дисплея: однослойное безопасное стекло в соответствии с DIN 8902 ▪ Окно для дисплея в крышке преобразователя в головке датчика с дисплеем TID10 ▪ Клеммы заземления, внутренняя и внешняя ▪ Доступно с датчиками, отмеченными символом 3-A®

ТА30ЕВ	Технические данные
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038414</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Резьбовая крышка ▪ Степень защиты: IP 66/68 (NEMA 4х) ▪ Температура: -50 до +150 °С (-58 до +302 °F) ▪ Материал: алюминий; полиэфирное порошковое покрытие; сухая пленочная смазка Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Резьба: M20x1,5 ▪ Удлинительная шейка/присоединение термогильзы: NPT ½" ▪ Цвет головки: синий, RAL 5012 ▪ Цвет крышки: серый, RAL 7035 ▪ Вес: примерно 400 г (14,11 унции) ▪ Клемма заземления: внутренняя и внешняя <p>  Если крышка корпуса отвинчена: перед затяжкой очистите резьбу в крышке и основании корпуса и при необходимости смажьте ее (рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1) </p>

ТА20L Mignon	Спецификация
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038411</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Класс защиты: IP66 ▪ Температура: -50 до +150 °С (-58 до +302 °F) без кабельного уплотнения ▪ Материал: алюминий с полиэфирным порошковым покрытием Уплотнения: силикон ▪ Резьбовой кабельный ввод: M16 x 1,5 ▪ Соединение защитной арматуры: M10 x 1 ▪ Цвет головки: синий, RAL 5012 Цвет крышки: серый, RAL 7035 ▪ Масса: 420 г (14,81 унции) ▪ Клеммы заземления нет

Кабельные уплотнения и разъемы ¹⁾

Тип	Пригодно для кабельного ввода	Степень защиты	Диапазон температуры	Приемлемый диаметр кабеля
Кабельное уплотнение из синего полиамида (указание на цепь типа Ex-i)	½" NPT	IP68	-30 до +95 °C (-22 до +203 °F)	7 до 12 мм (0,27 до 0,47 дюйм)
Кабельное уплотнение из полиамида	½" NPT, ¾" NPT, M20 x 1,5 (опционально – 2 кабельных ввода)	IP68	-40 до +100 °C (-40 до +212 °F)	5 до 9 мм (0,19 до 0,35 дюйм)
	½" NPT, M20 x 1,5 (опционально – 2 кабельных ввода)	IP69K	-20 до +95 °C (-4 до +203 °F)	
Кабельное уплотнение для зон, опасных воспламенением пыли, полиамид	½" NPT, M20 x 1,5	IP68	-20 до +95 °C (-4 до +203 °F)	
Кабельное уплотнение для зон, опасных воспламенением пыли, латунь	M20x1,5	IP68 (тип 4x NEMA)	-20 до +130 °C (-4 до +266 °F)	
Разъем M12, 4-контактный, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL, IO-Link®)	½" NPT, M20 x 1,5	IP67	-40 до +105 °C (-40 до +221 °F)	-
Разъем M12, 8-контактный, 316	M20x1,5	IP67	-30 до +90 °C (-22 до +194 °F)	-
Разъем 7/8", 4-контактный, 316 (FOUNDATION™ Fieldbus, PROFIBUS® PA)	½" NPT, M20 x 1,5	IP67	-40 до +105 °C (-40 до +221 °F)	-

1) В зависимости от изделия и конфигурации



Для взрывозащищенных термометров кабельные уплотнения не предусмотрены.

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

Принадлежности

Аксессуары, предназначенные для изделия, можно выбрать на веб-сайте www.endress.com.

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Выберите раздел **«Запчасти / Аксессуары»**.

Принадлежности, обусловленные типом обслуживания

Applicator

Программное обеспечение для выбора и расчета измерительных приборов Endress+Hauser:

- расчет всех необходимых данных для определения оптимального измерительного прибора, таких как падение давления, точность или присоединения к процессу;
- графическое представление результатов расчета.

Управление всеми связанными с проектом данными и параметрами на протяжении всего жизненного цикла проекта, документирование этих данных, удобный доступ.

Applicator доступен:

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>.

Конфигуратор

Product Configurator – средство для индивидуальной конфигурации изделия.

- Самая актуальная информация о вариантах конфигурации.
- В зависимости от прибора: непосредственный ввод данных конкретной точки измерения, таких как диапазон измерения или язык управления.
- Автоматическая проверка критериев исключения.
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel.
- Возможность направить заказ непосредственно в офис Endress+Hauser.

Product Configurator доступен на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com -> Выберите раздел Corporate -> Выберите страну -> Выберите раздел Products -> Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска -> Откройте страницу изделия -> После нажатия кнопки Configure, находящейся справа от изображения изделия, откроется Product Configurator.

DeviceCare SFE100

Конфигурационный инструмент для полевых приборов с интерфейсом HART, PROFIBUS или FOUNDATION Fieldbus.

ПО DeviceCare можно загрузить на веб-сайте www.software-products.endress.com. Чтобы загрузить приложение, необходимо зарегистрироваться на портале ПО компании Endress+Hauser.



Техническое описание TI01134S.

FieldCare SFE500

Инструментальное средство для управления парком приборов на основе технологии FDT.

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.



Техническое описание TI00028S.

Netilion

Экосистема IIoT: получение знаний

Через экосистему промышленного Интернета вещей Netilion IIoT компания Endress+Hauser позволяет повышать производительность предприятия, оцифровывать рабочие процессы, делиться знаниями и оптимизировать сотрудничество. Опираясь на многолетний опыт автоматизации процессов, Endress+Hauser предоставляет перерабатывающим отраслям экосистему IIoT, которая позволяет получать ценные инсайты из данных. Данные инсайты


позволяют оптимизировать процесс, что приводит к повышению эксплуатационной готовности, эффективности и надежности предприятия, а в конечном итоге – к повышению рентабельности предприятия.



www.netilion.endress.com

Сопроводительная документация

На страницах изделий и в разделе «Документация» веб-сайта компании Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) приведены документы следующих типов (в зависимости от выбранного исполнения прибора).

Документ	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	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 (KA)	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 (BA)	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.
Указания по технике безопасности (XA)	В зависимости от сертификата к прибору прилагаются указания по технике безопасности (XA). Указания по технике безопасности являются составной частью руководства по эксплуатации.  На заводской табличке приведена информация об указаниях по технике безопасности (XA), которые относятся к прибору.
Сопроводительная документация для конкретного прибора (SD/FY)	В обязательном порядке строго соблюдайте инструкции, приведенные в соответствующей сопроводительной документации. Сопроводительная документация является составной частью документации для прибора.



www.addresses.endress.com
