

Техническое описание iTHERM MultiSens Bundle TMS31 Многозонный датчик температуры

Решение для профилирования температуры методом прямого контакта с термопарой / термометром сопротивления с гибким металлическим тросом для силосов и накопительных резервуаров



Сфера применения

Прибор представляет собой универсальный модульный многозонный температурный блок, предназначенный для определения и профилирования средней температуры в силосах для хранения зерна и органических сыпучих материалов, а также в нефтяных и топливных накопительных резервуарах. Механическая прочность прибора и точные датчики температуры обеспечивают необходимые характеристики для безопасного, надежного и экономичного хранения продуктов. В стандартной конфигурации он доступен с использованием до 20 термопар (ТС) или термометров сопротивления (RTD), установленных на основном металлическом тросе.

- Нефтяные накопительные резервуары
- Силосы для сыпучих материалов

Преимущества

- Удобный монтаж и простое встраивание в технологический процесс благодаря высокой степени адаптивности.
- Гибкий трос легко приспосабливается к различным условиям эксплуатации силоса или резервуара (наполнение, опорожнение, хранение).
- Искробезопасные компоненты для использования во взрывоопасных зонах.
- Очень прочная конструкция обеспечивает длительный срок службы изделия и постоянный мониторинг в любых условиях.

Содержание

Принцип действия и конструкция системы	3	Принадлежности для связи	32
Принцип измерения	3	Системные продукты	33
Измерительная система	3		
Конструкция оборудования	4	Документация	33
Вход	6		
Измеряемая переменная	6		
Диапазон измерений	6		
Выход	6		
Выходной сигнал	6		
Линейка преобразователей температуры	6		
Электропитание	8		
Электрические схемы	8		
Рабочие характеристики	12		
Максимальная погрешность измерения	12		
Влияние температуры окружающей среды	13		
Время отклика	13		
Калибровка	13		
Монтаж	14		
Место монтажа	14		
Монтажное положение	14		
Инструкции по монтажу	15		
Условия окружающей среды	16		
Диапазон температуры окружающей среды	16		
Температура хранения	16		
Относительная влажность	16		
Климатический класс	16		
Степень защиты	16		
Вибростойкость и ударопрочность	16		
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	16		
Параметры технологического процесса	16		
Диапазон рабочей температуры	16		
Диапазон рабочего давления	17		
Механическая конструкция	17		
Конструкция, размеры	17		
Масса	22		
Материалы	22		
Технологическое соединение	23		
Управление прибором	27		
Сертификаты и свидетельства	27		
Информация для оформления заказа	28		
Принадлежности	31		
Принадлежности для конкретных приборов	31		

Принцип действия и конструкция системы

Принцип измерения

Термопары (ТС)

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 называется 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.

Термометры сопротивления (RTD)

В термометрах сопротивления используется датчик температуры Pt100, соответствующий стандарту IEC 60751. Данный датчик температуры 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):** в таких 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 характеристики "сопротивление / температура" 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 (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). По этой причине тонкопленочные датчики обычно используются только для измерения температуры в диапазоне ниже 400 °C (752 °F).

Измерительная система

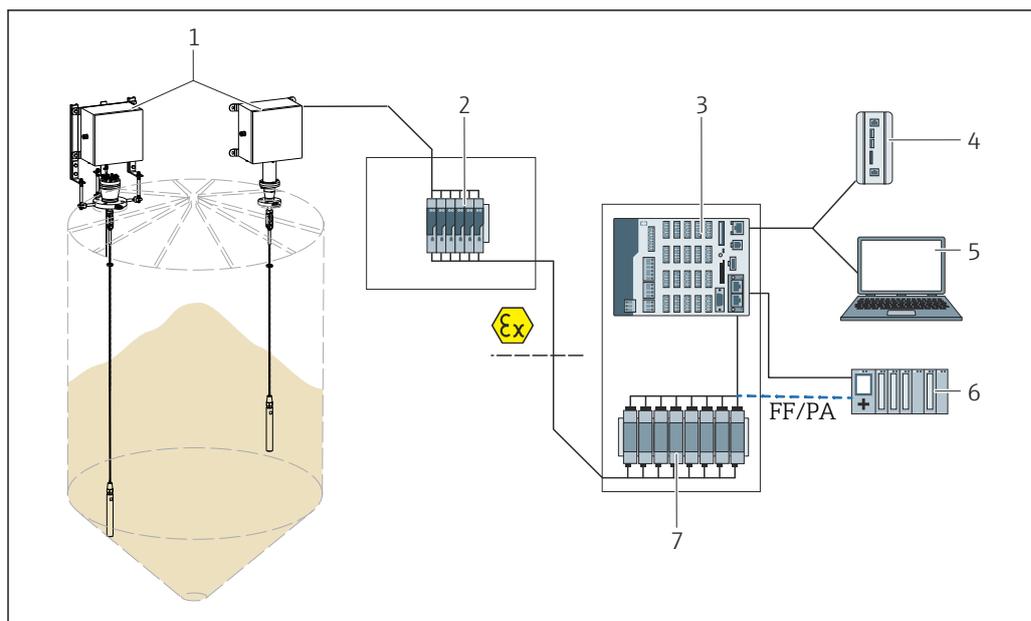
Компания Endress+Hauser выпускает полный ассортимент оптимизированных компонентов для точки измерения температуры – все, что нужно для комплексной интеграции точки измерения в общую структуру предприятия.

К ним относятся:

- блок электропитания / активный барьер искрозащиты;
- блоки конфигурации;
- защита от перенапряжения.



Дополнительные сведения приведены в брошюре "Системные компоненты – решения для комплексной точки измерения" (FA00016K/09).



1 Пример применения в силосе.

- 1 Установленный многозонный датчик температуры, опционально оснащаемый встроенными преобразователями в соединительной коробке для связи через интерфейс 4 до 20 мА, HART, PROFIBUS® PA и FOUNDATION Fieldbus™ или клеммными блоками для дистанционного подключения проводов.
- 2 iTEMP TMT82 или другой преобразователь для взрывоопасных зон
- 3 Методграф M RSG45 с функциями записи данных, вычислений, логического управления, контроля пределов, аварийной сигнализации и регистрации событий для связи через интерфейс 4 до 20 мА или HART
- 4 Краевое устройство SGC500
- 5 Конфигурирование прибора с помощью прикладного ПО FieldCare
- 6 Цифровая шина для соединения с ПСУ / ПЛК
- 7 Активный барьер искрозащиты серии RN (24 В пост. тока, 30 мА) с гальванически развязанным выходом для подачи электропитания на преобразователи с питанием от токовой петли. Входное напряжение универсального источника питания может находиться в диапазоне от 20 до 250 В пост. / перем. тока, 50/60 Гц, т. е. источник питания может использоваться в электрических сетях любых стран мира.

Конструкция оборудования

Многозонный термометр относится к линейке модульных конфигураций для многозонного измерения температуры. Его конструкция представляет собой систему подузлов и компонентов, которыми можно управлять по отдельности с целью упрощения технического обслуживания и заказа запасных частей.

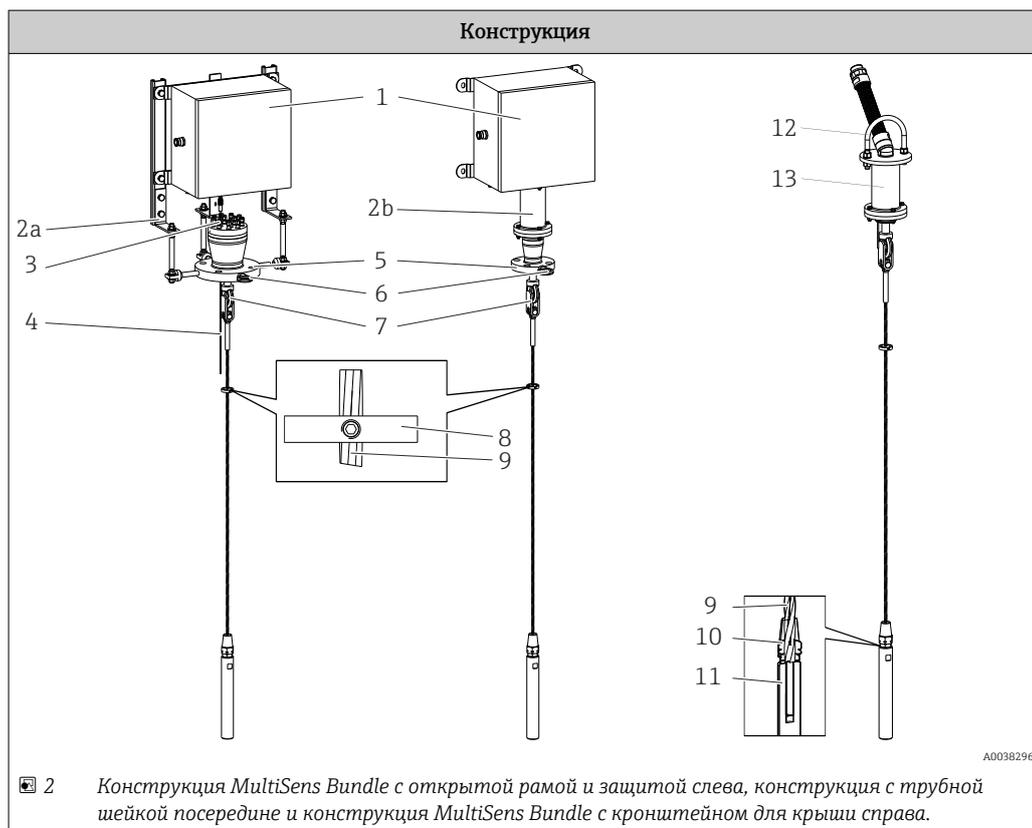
Исполнение с температурным зондом состоит из нескольких подузлов:

- Датчики температуры
- Трос из нержавеющей стали
- Стабилизирующий груз
- Технологическое соединение
- Шейка (подробное описание см. ниже)

В общем случае прибор используется для замера температурного профиля внутри рабочей зоны посредством нескольких датчиков, обвитых вокруг троса и подключенных к соответствующему технологическому соединению, которое обеспечивает необходимую степень герметичности.

Варианты протокола передачи выходного сигнала: аналоговый выход 4 до 20 мА, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™. В случае использования Методграф M RSG45: Ethernet TCP/IP, Modbus (TCP), USB-B (веб-сервер и т. д.), USB-A (USB-накопитель, хранилище данных, считыватель штрих-кодов, принтер и т. д.), SD-карта для хранения данных, PROFINET, EtherNet/IP, PROFIBUS DP RS232/RS485 (Modbus RTU). Снаружи удлинительные кабели

подключены к соединительной коробке, которая встроена или установлена отдельно (опционально).



Описание и варианты комплектации	
1. Головка	Соединительная коробка с откидной крышкой для электрических соединений. Она включает в себя электрические клеммы, преобразователи и кабельные уплотнения. <ul style="list-style-type: none"> ■ 316/316L ■ Алюминий ■ Другие материалы – по запросу
2a. Открытая опорная рама	Модульная опора, регулируемая под все выпускаемые соединительные коробки и обеспечивающая проверку удлинительного кабеля. 304
2b. Трубная шейка	Модульная трубчатая рама, регулируемая под все выпускаемые соединительные коробки. 316/316L
3. Обжимной фитинг	Высокий уровень герметичности между процессом и внешней средой для широкого диапазона концентраций технологических жидкостей и любых комбинаций температуры и давления. 316L
4. Датчик температуры	Термопара с заземлением и без заземления или термометр сопротивления (Pt100 проволочный).
5. Технологическое соединение	Представляет собой фланец, который соответствует требованиям международных стандартов или проектируется под потребности определенного технологического процесса.
6. Монтажная петля	Подъем прибора для удобства во время монтажа. 316
7. Перекидной шарнир	Сопряжение между тросом и технологическим соединением. 316

Описание и варианты комплектации	
8. Оживальные части	Направляющая вставка для корректного позиционирования измерительных чувствительных элементов. 316/316L
9. Трос	Металлический трос. 316
10. Резьба для обжимного крепления	Резьбовое концевое соединение без обжимного крепления. 316
11. Груз	Груз, удерживающий трос в натянутом состоянии и строго вертикальном положении при эксплуатации (например, при заполнении резервуара). 316/316L
12. Стремянка	Подвесное устройство для подсоединения многозонного прибора к крыше силоса. Материал А4 согласно DIN ISO 3506.
13. Шейка	Удлинительная трубка для подвешивания многозонного прибора. 316/316L

Вход

Измеряемая переменная Температура (линейная зависимость передаваемого сигнала от температуры).

Диапазон измерений Термометр сопротивления:

Вход	Обозначение	Пределы диапазона измерений
Термометр сопротивления согласно IEC 60751	Pt100	-200 до +600 °C (-328 до +1 112 °F)

Термопара:

Вход	Обозначение	Пределы диапазона измерений
Термопары (ТС) согласно IEC 60584, часть 1 – использование преобразователя температуры iTEMP в головке датчика от Endress+Hauser	Тип J (Fe-CuNi)	-40 до +520 °C (-40 до +968 °F)
	Тип K (NiCr-Ni)	-40 до +800 °C (-40 до +1 472 °F)
Внутренний холодный спай (Pt100) Точность холодного спая: ± 1 К Макс. сопротивление датчика: 10 кОм		

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 путем выбора соответствующего преобразователя температуры Endress+Hauser iTEMP. Все преобразователи, перечисленные ниже, устанавливаются непосредственно в соединительной 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 измерения 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.

Преобразователи в головке датчика с интерфейсом HART®

Преобразователь iTEMP представляет собой прибор с 2-проводным подключением, одним или двумя измерительными входами и одним аналоговым выходом. Прибор 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 универсального конфигурационного ПО типа FieldCare, DeviceCare или FieldCommunicator 375/475. Встроенный интерфейс Bluetooth® для беспроводного просмотра измеренных значений и настройки с помощью приложения SmartBlue, разработанного специалистами E+H (опционально).

Преобразователи в головке датчика с интерфейсом PROFIBUS® PA

Универсально программируемый преобразователь iTEMP с интерфейсом связи PROFIBUS® PA. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность измерения во всем диапазоне температуры окружающей среды. Функции интерфейса PROFIBUS PA и параметры, специфичные для прибора, настраиваются в режиме связи по цифровой шине.

Преобразователи в головке датчика с интерфейсом FOUNDATION Fieldbus™

Универсально программируемый преобразователь iTEMP с интерфейсом связи FOUNDATION Fieldbus™. Обеспечивает преобразование различных входных сигналов в цифровые выходные сигналы. Высокая точность измерения во всем диапазоне температуры окружающей среды. Все преобразователи iTEMP пригодны для использования в любых наиболее распространенных системах управления технологическим процессом. Интеграционные испытания проводятся в среде System World ("Системный мир") компании Endress+Hauser.

Преобразователь в головке датчика с интерфейсами PROFINET® и Ethernet-APL

Преобразователь iTEMP представляет собой 2-проводной прибор с двумя измерительными входами. Прибор передает не только преобразованные сигналы от термометров сопротивления и термопар, но и сигналы сопротивления и напряжения по протоколу PROFINET®. Питание подается посредством 2-проводного подключения Ethernet согласно стандарту IEEE 802.3cg 10Base-T1. Возможна установка преобразователя iTEMP в качестве искробезопасного электрического оборудования во взрывоопасной зоне 1. Прибор можно использовать для контрольно-измерительных целей в присоединительной головке формы В (плоской формы), соответствующей стандарту DIN EN 50446.

Преобразователь в головке датчика с интерфейсом IO-Link®

Преобразователь iTEMP 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 50444.

Преимущества преобразователей iTEMP:

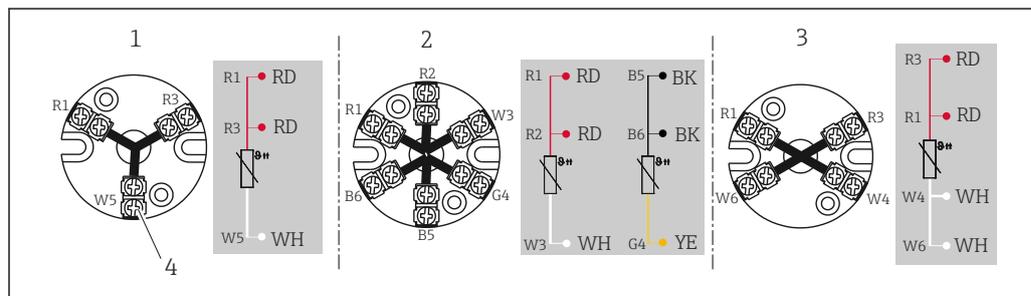
- Двойной или одинарный вход датчика (опционально для некоторых преобразователей).
- Подключаемый дисплей (опционально для некоторых преобразователей).
- Непревзойденные надежность, точность и долговременная стабильность в ответственных технологических процессах.
- Математические функции.
- Мониторинг дрейфа термометра, функция резервного копирования информации датчика, функции диагностики датчика.
- Согласование датчика и преобразователя на основе коэффициентов Каллендара-Ван Дюзена (CvD).

Электропитание

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

Электрические схемы

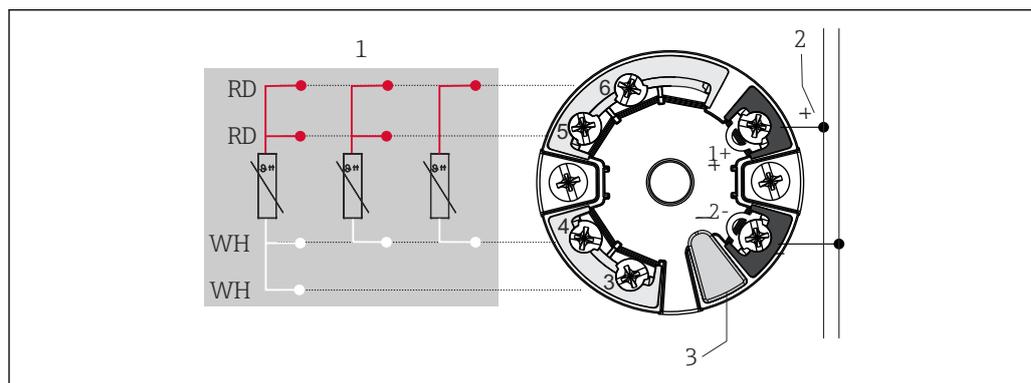
Тип подключения термометра сопротивления (RTD)



A0045453

3 Установленный клеммный блок

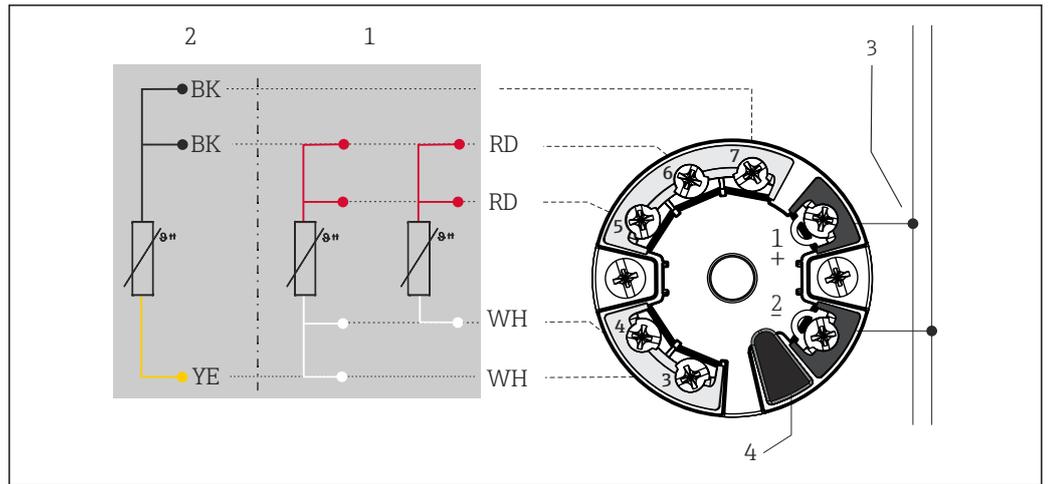
- 1 3-проводное подключение, одиночный датчик
- 2 2 x 3-проводное подключение, одиночный датчик
- 3 4-проводное подключение, одиночный датчик
- 4 Наружный винт



A0045464

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

- 1 Вход датчика, RTD и Ом: 4-, 3- и 2-проводное подключение
- 2 Источник питания или соединение цифровой шины
- 3 Подключение дисплея / интерфейс CDI

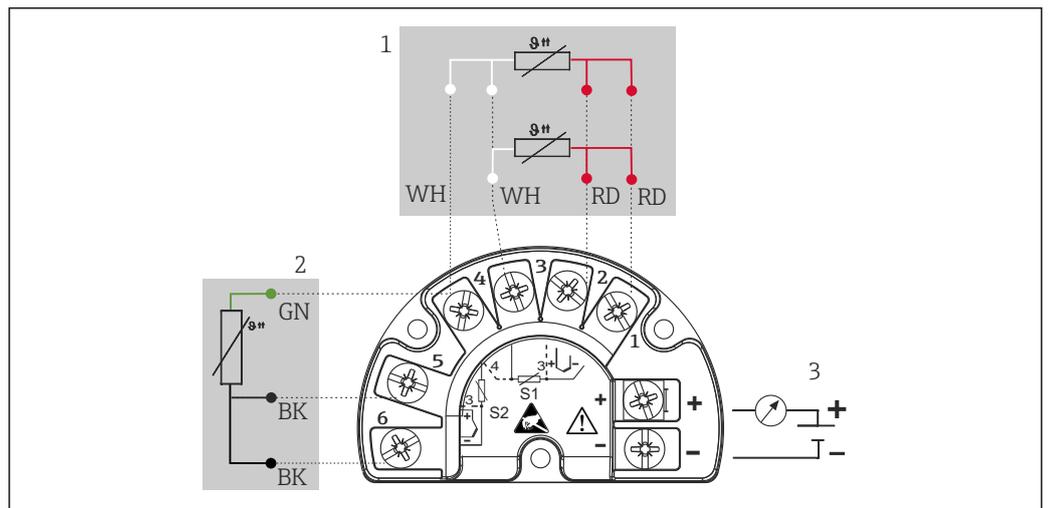


A0045466

5 Устанавливаемый в головке датчика преобразователь TMT8x (двойной вход)

- 1 Вход датчика 1, RTD: 4- и 3-проводное подключение
- 2 Вход датчика 2, RTD: 3-проводное подключение
- 3 Источник питания или соединение цифровой шины
- 4 Подключение дисплея

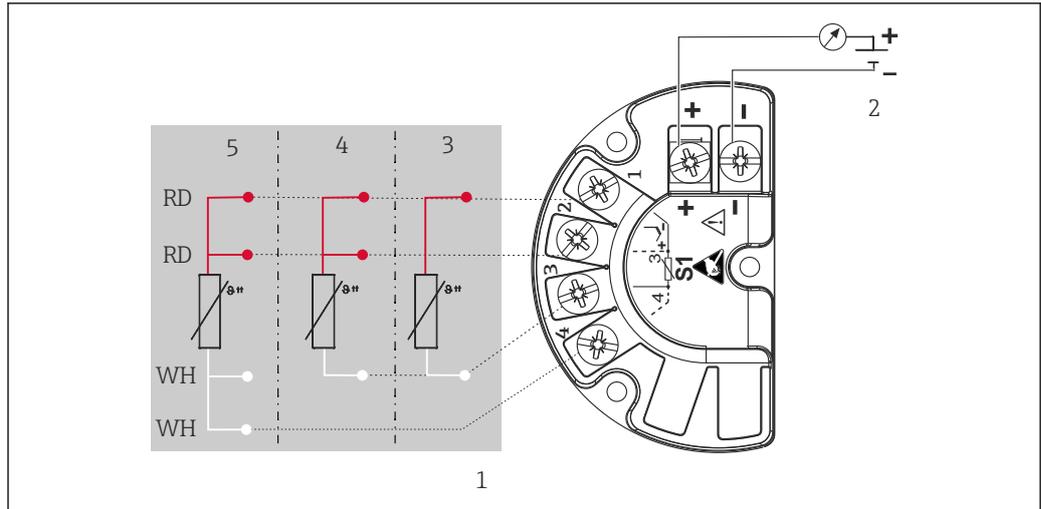
Установленный полевой преобразователь: оснащен винтовыми клеммами



A0045732

6 TMT162 (двойной вход)

- 1 Вход датчика 1, RTD: 3- и 4-проводное подключение
- 2 Вход датчика 2, RTD: 3-проводное подключение
- 3 Источник питания, полевой преобразователь и аналоговый выход 4 до 20 мА или подключение цифровой шины

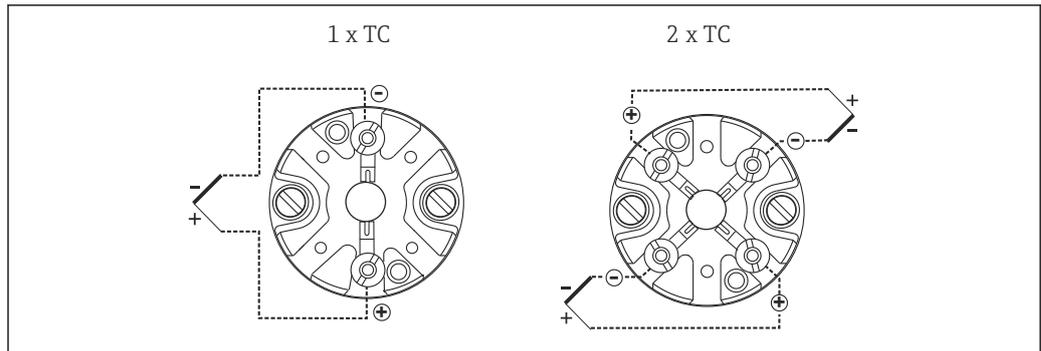


A0045733

7 TMT142B (одиночный вход)

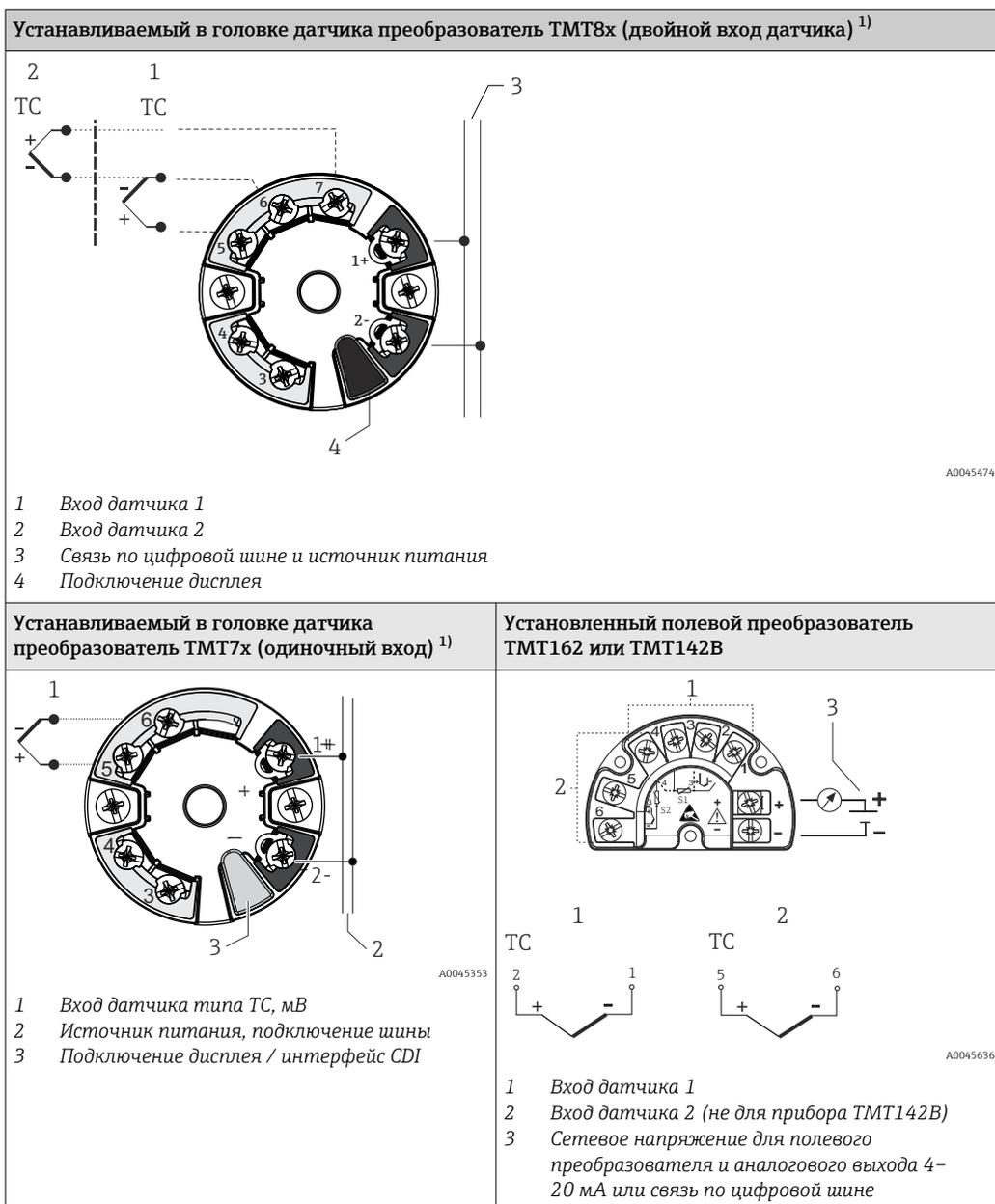
- 1 Вход датчика, RTD
- 2 Источник питания, полевой преобразователь и аналоговый выход 4 до 20 мА, сигнал HART®
- 3 2-проводное подключение
- 4 3-проводное подключение
- 5 4-проводное подключение

Тип подключения термопары (ТС)



A0012700

8 Установленный клеммный блок



1) Если винтовые клеммы не выбраны явно или установлен двойной датчик, то прибор оснащается пружинными клеммами.

Цветовая кодировка проводов термопары

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

Рабочие характеристики

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

Класс	Макс. значения допуска (°C)	Характеристики
Кл. AA, ранее 1/3 кл. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot t ^{1})$	
Кл. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot t ^{1})$	
Кл. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot t ^{1})$	
Диапазоны температуры для обеспечения соответствия классам допусков		
Датчик с проволочным резистором (WW):	Кл. A -100 до +450 °C	Кл. AA -50 до +250 °C
Тонкопленочное исполнение (TF): Стандартное исполнение	Кл. A -30 до +300 °C	Кл. AA 0 до +150 °C

1) $|t|$ = абсолютное значение °C.

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

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

Стандарт	Тип	Стандартный допуск		Специальный допуск	
		Класс	Отклонение	Класс	Отклонение
IEC 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)
		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.

Как правило, поставляемые термопары из основных металлов соответствуют производственным допускам для температур > -40 °C (-40 °F), указанным в таблице. Данные материалы в основном не подходят для температур < -40 °C (-40 °F). Невозможно соблюдение допусков для класса 3. Для данного температурного диапазона требуется специально

подобранный материал. Его невозможно подобрать с помощью стандартной системы выбора изделия.

Стандарт	Тип	Стандартный допуск	Специальный допуск
ASTM E230/ANSI MC96.1	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)	$\pm 2,2$ 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.

Как правило, поставляемые материалы термопар соответствуют допускам для температур > 0 °C (32 °F), указанным в таблице. Данные материалы в основном не подходят для температур < 0 °C (32 °F). Невозможно соблюдение указанных допусков. Для данного температурного диапазона требуется специально подобранный материал. Его невозможно подобрать с помощью стандартной системы выбора изделия.

Влияние температуры окружающей среды

В зависимости от используемого преобразователя в головке датчика. Подробные сведения приведены в документе "Техническое описание".

Время отклика

 Время отклика для комплектного датчика без преобразователя. Оно относится к датчикам температуры при прямом контакте с процессом.

Термометр сопротивления (RTD)

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

Диаметр	Время отклика	
Кабель с минеральной изоляцией, 3 мм (0,12 дюйм)	t_{50}	2 с
	t_{90}	5 с
Вставка-термометр сопротивления StrongSens, 6 мм (1/4 дюйм)	t_{50}	< 3,5 с
	t_{90}	< 10 с

Термопара (TC)

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

Диаметр	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

Калибровка

Калибровка – это услуга, которая может предоставляться для каждого отдельного датчика температуры во время заказа или после установки многозонной системы.

 Если калибровку необходимо выполнить после монтажа многозонной системы, обратитесь в сервисный центр Endress+Hauser для получения полной поддержки. Вместе с сервисным центром Endress+Hauser можно организовать любые дальнейшие действия по проведению калибровки целевого датчика. Запрещено откручивать любой резьбовой компонент на технологическом соединении в рабочих условиях, во время выполнения процесса.

Процесс калибровки предусматривает сравнение значений измеряемых величин для чувствительных элементов многозонной системы (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 датчиков температуры используются два различных метода:

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



Оценка

Если не удастся выполнить калибровку с приемлемой погрешностью измерения и передачей его результатов, то можно воспользоваться услугой по оценке, предлагаемой компанией Endress+Hauser (при наличии технических возможностей).

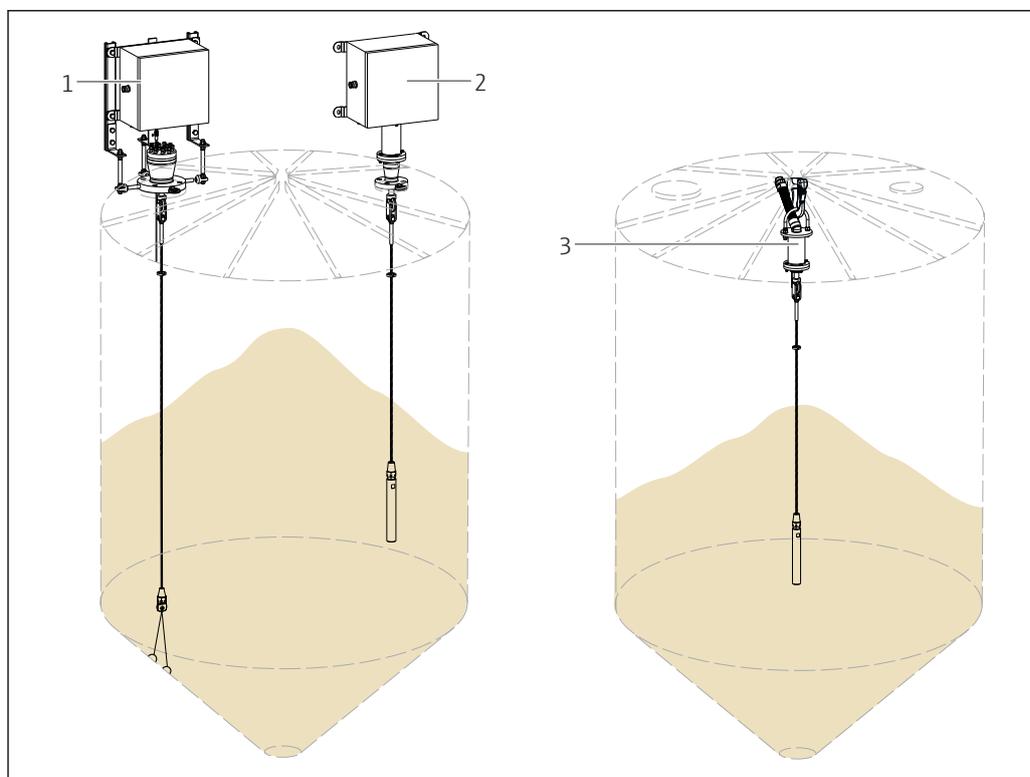
Монтаж

Место монтажа

Место монтажа должно соответствовать требованиям к температуре окружающей среды, классу защиты, климатическому классу и др., приведенным в данном документе. Следует соблюдать осторожность при проверке размеров возможных существующих опорных рам или кронштейнов, привариваемых к стенке накопительного резервуара или любой другой существующей конструкции в зоне монтажа.

Монтажное положение

Тросовый многозонный датчик температуры может быть смонтирован в вертикальном положении. Крыша накопительного резервуара или силоса может быть горизонтальной или наклонной: тросовый шарнир автоматически скомпенсирует наклон, и трос всегда будет оставаться прямым и вертикальным.



A0038297

9 Примеры монтажа

- 1 Прибор TMS31 зафиксирован с помощью анкерного крепления на дне
- 2 Прибор TMS31 со свободно подвешенным грузом
- 3 Прибор TMS31 подсоединен к крыше

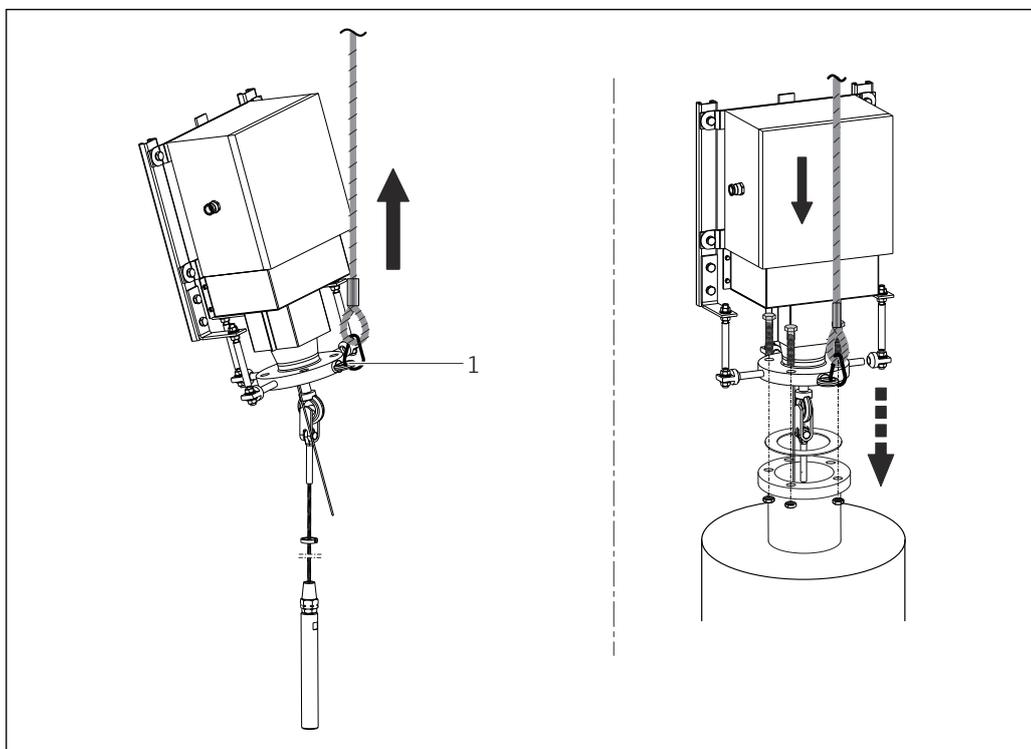
Инструкции по монтажу

Тросовый многозонный датчик температуры предназначен для монтажа с помощью фланцевого технологического соединения или кронштейна для крыши на накопительный резервуар, силос или аналогичную емкость. Со всеми деталями и компонентами следует обращаться с осторожностью. Во время монтажа, подъема и установки прибора необходимо избегать следующих ситуаций:

- Отклонение от оси ввода.
- Любые нагрузки на сварные или резьбовые детали под действием веса прибора.
- Деформация или разрушение резьбовых компонентов, болтов, гаек, кабельных уплотнений и обжимных фитингов.
- Трение между температурными зондами и внутренними компонентами накопительного резервуара.
- Избегайте чрезмерного перекручивания троса вокруг своей оси: это может привести к повреждению троса или температурных зондов.

Необходимо обеспечить соблюдение указанных ниже условий:

- Подвесной груз датчика температуры соответствующей конструкции не должен касаться дна накопительного резервуара.
- При использовании конструкции с обжимным креплением корректное натяжение троса обеспечивается за счет соответствующих крюков или аналогичных систем (область ответственности конечного пользователя).



10 Монтаж многозонного датчика температуры в патрубок накопительного резервуара посредством фланцевого технологического соединения.

- i** Во время монтажа датчик температуры следует поднимать и перемещать только целиком с помощью тросов и рым-болта на фланце (1), чтобы поддерживать прибор в максимально прямом положении.

Условия окружающей среды

Диапазон температуры окружающей среды	Соединительная коробка	Невзрывоопасная зона	Взрывоопасная зона
	Без установленного преобразователя	-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)	-40 до +60 °C (-40 до +140 °F)
	С установленным преобразователем в головке датчика	-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)	Зависит от соответствующего сертификата для использования во взрывоопасных зонах. Дополнительная информация приведена в документации по взрывозащищенному исполнению.
Температура хранения	Соединительная коробка		
	С преобразователем в головке датчика		-40 до +95 °C (-40 до +203 °F)
	С преобразователем, монтируемым на DIN-рейку		-40 до +95 °C (-40 до +203 °F)
Относительная влажность	Конденсация в соответствии со стандартом IEC 60068-2-14: <ul style="list-style-type: none"> ■ Преобразователь в головке датчика: допускается ■ Преобразователь, монтируемый на DIN-рейку: не допускается Максимальная относительная влажность: 95 % согласно требованиям IEC 60068-2-30		
Климатический класс	Определяется при установке в соединительную коробку следующих компонентов: <ul style="list-style-type: none"> ■ преобразователь в головке датчика: класс C1 в соответствии с EN 60654-1; ■ многоканальный преобразователь: испытан согласно стандарту IEC 60068-2-30, соответствует требованиям классов C1-C3 согласно стандарту IEC 60721-4-3; ■ клеммные блоки: класс B2 согласно стандарту EN 60654-1. 		
Степень защиты	<ul style="list-style-type: none"> ■ Спецификация для кабелепровода: IP68 ■ Спецификация для соединительной коробки: IP66/67 		
Вибростойкость и ударпрочность	<ul style="list-style-type: none"> ■ Термометр сопротивления: 3g/10 до 500 Гц согласно стандарту IEC 60751 ■ Термометр сопротивления iTHERM StrongSens Pt100 (тонкопленочный, стойкость к вибрациям): до 60g ■ Термопара: 4g/2 до 150 Гц согласно стандарту IEC 60068-2-6 		
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Зависит от используемого преобразователя. Подробная информация приведена в соответствующем документе "Техническое описание".		

Параметры технологического процесса

Сельское хозяйство:

Усилия, характерные для загрузки и разгрузки, а также подсоединение к резервуару или силосу являются минимально необходимыми входными параметрами для выбора надлежащей конфигурации изделия. Если требуется специальная конструкция, то для определения общей конфигурации изделия в обязательном порядке понадобятся дополнительные данные, такие как тип хранимого материала, геометрия резервуара и тип соединения.

Нефтехимическая и нефтегазовая промышленность:

Рабочая температура и рабочее давление являются минимально достаточными входными параметрами для выбора надлежащей конфигурации изделия. Если необходимы особые характеристики, то дополнительные данные, такие как тип технологической жидкости, фазы, концентрация, вязкость, поток и турбулентность, а также интенсивность коррозии, следует рассматривать как обязательные для выбора комплектного изделия.

Диапазон рабочей температуры	0 до +100 °C (+32 до +212 °F).
------------------------------	--------------------------------

Диапазон рабочего давления

До 40 бар (580,1 фунт/кв. дюйм)



В любом случае максимально допустимое рабочее давление должно сочетаться с максимально допустимой расчетной рабочей температурой. Максимально допустимые параметры условий эксплуатации определяются конкретными характеристиками технологических соединений, например обжимных фитингов и фланцев. Эксперты Endress+Hauser готовы ответить на все возникающие вопросы по данной теме.

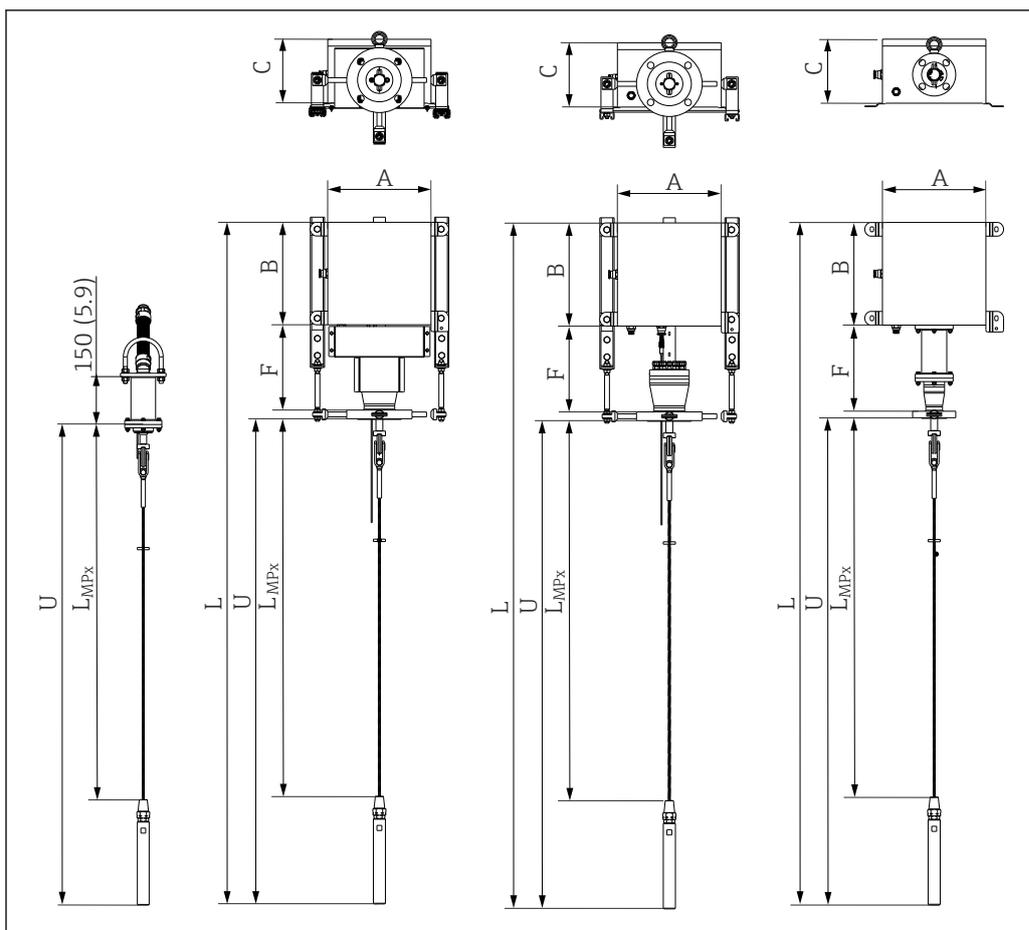
Примеры условий применения:

- Хранение углеводородов
- СНГ/СПГ
- Сжиженный азот
- Хранение органических сыпучих материалов (злаки, растительная масса и пр.)
- Зерновые силосы
- Накопительные резервуары для хранения жидкостей
- Производство напитков

Механическая конструкция

Конструкция, размеры

Общая тросовая конструкция состоит из различных частей. Тросовое соединение обеспечивает достаточную степень свободы тросовой системы, допуская ее смещение во время операций заполнения и опорожнения. Это позволяет снизить напряжение (исключить избыточное натяжение) троса под воздействием бокового усилия, поэтому рекомендуемый боковой прогиб составляет 0,3 м (0,98 фут) на 10 м (32,81 фут) длины троса. Переход между датчиками температуры и удлинительным кабелем достигается с помощью обжимных фитингов, обеспечивающих заявленную степень защиты IP.



11 Конструкция модульного многозонного датчика температуры с кронштейном для крыши слева, опорной рамочной шейкой (с крышками или открытой) посередине и с трубной шейкой особой конструкции справа. Все размеры указаны в мм (дюймах)

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

C

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

L_{MPx} Глубина погружения чувствительных элементов или термогильз

F Длина удлинительной шейки

L Длина прибора

U Глубина погружения

Длина удлинительной шейки E в мм (дюймах)

Стандартное исполнение 250 (9,84)

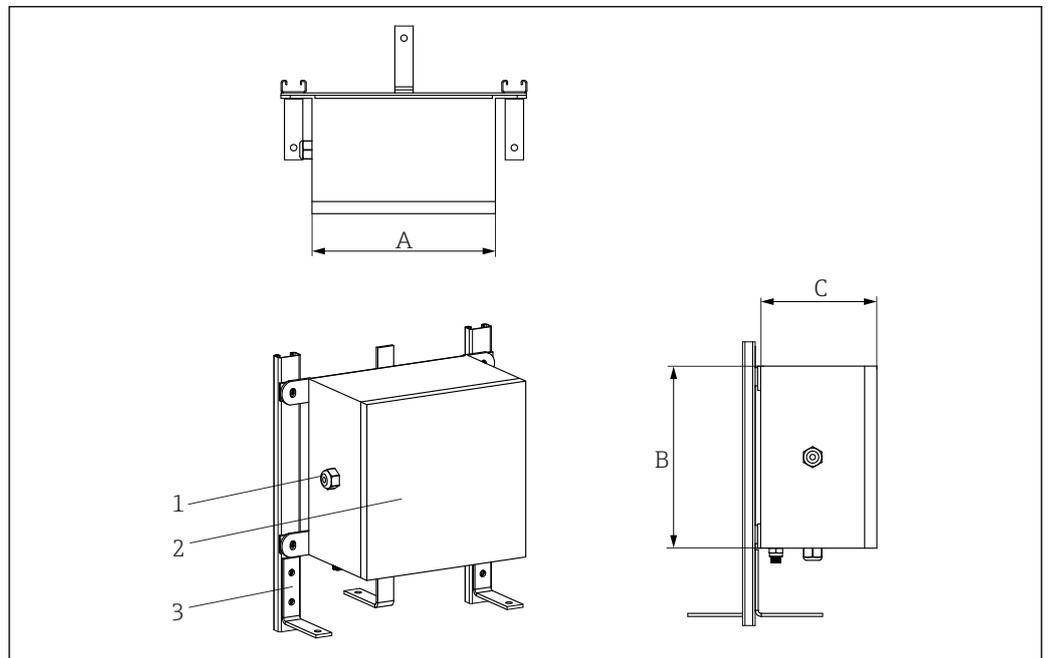
По заказу могут быть изготовлены специальные варианты удлинительной шейки.

Значения глубины погружения (MPx) чувствительных элементов / термогильз:

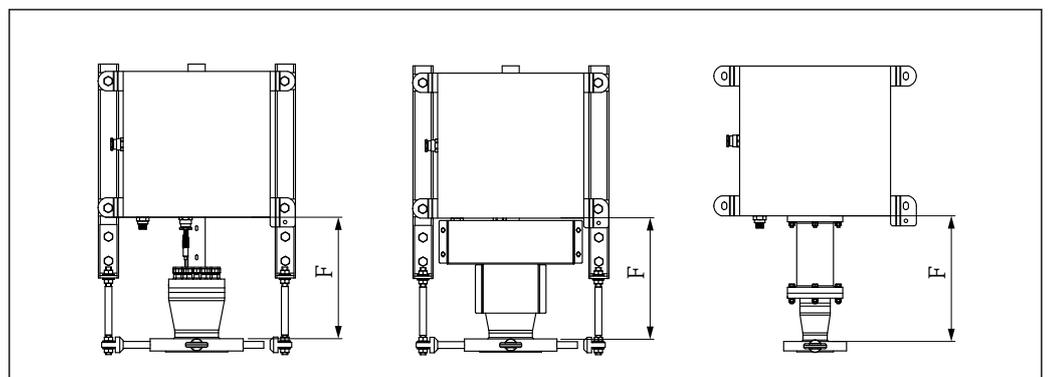
Согласно требованиям заказчиков

Максимальная нагрузка на трос:					
	Трос, Ø мм	Конструкция	Масса, кг/м	МРН	
				кН	кг
 <p>A0038300</p> <ul style="list-style-type: none"> Нержавеющая сталь AISI 316 Трос, соответствующий стандарту EN 10264-4 Класс троса 1,570 N/mm² 	6	1x19	0,1786	29,5	3000
	8	1x19	0,322	53	5400
	10	1x19	0,502	84	8500

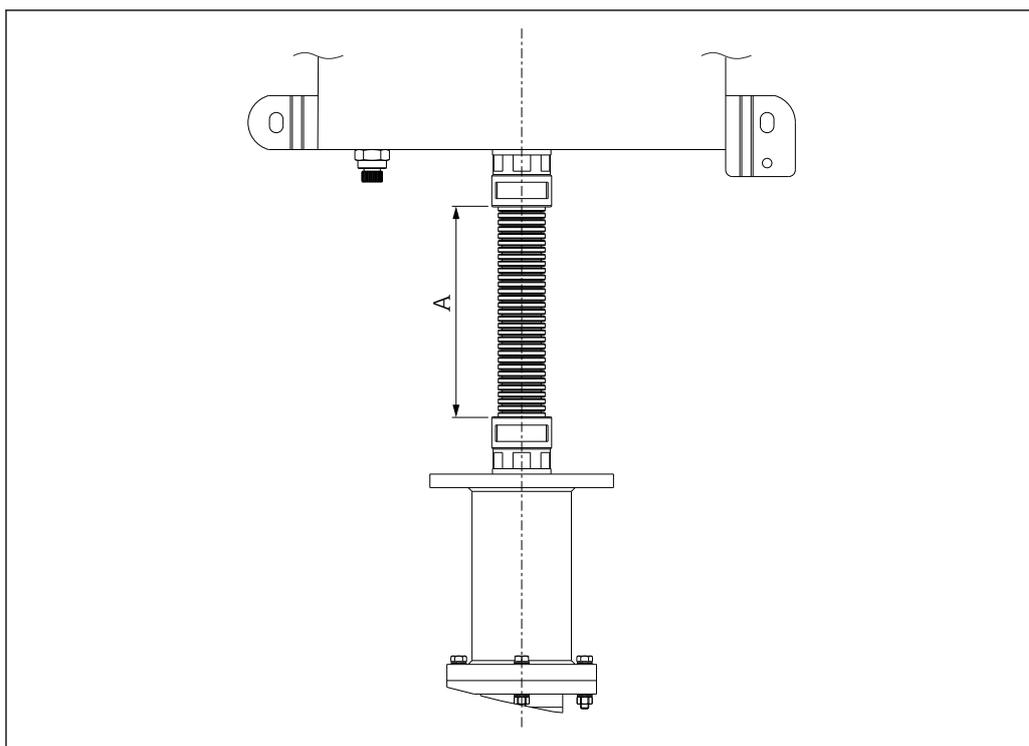
Соединительная коробка (прямой монтаж)



- 1 Кабельные уплотнения
2 Соединительная коробка
3 Рама



- 12 Конструкция с открытой опорной рамой слева, конструкция с опорной рамой с крышкой посередине и конструкция с трубной шейкой справа



13 Выносная соединительная коробка, длина кабеля A в гибком кабелепроводе

Соединительная 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 соединительной коробки (A x B x C) в мм (дюймах):

		A	B	C
Нержавеющая сталь	Мин.	260 (10,3)	260 (10,3)	200 (7,9)
	Макс.	590 (23,2)	450 (17,7)	215 (8,5)
Алюминий	Мин.	203 (8,0)	203 (8,0)	130 (5,1)
	Макс.	650 (25,6)	650 (25,6)	270 (10,6)

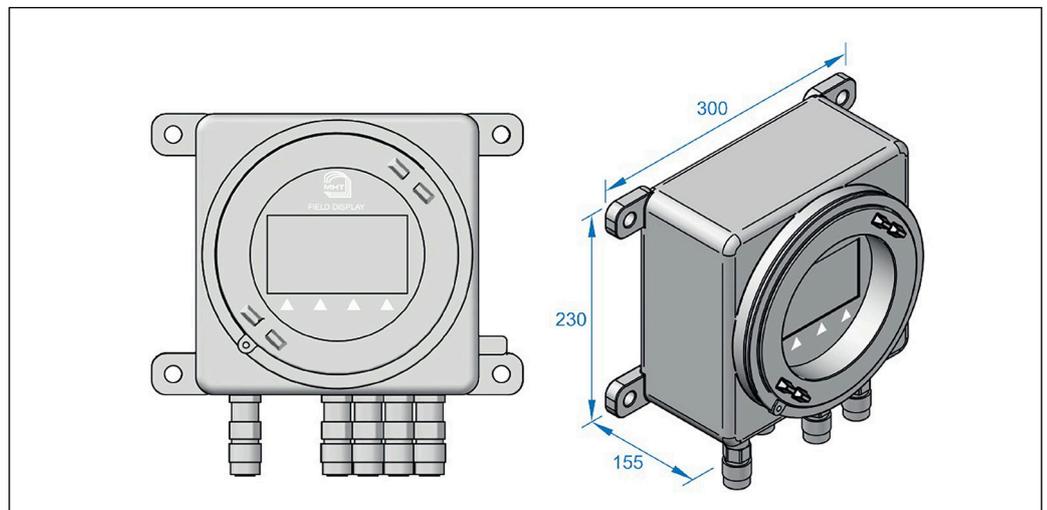
Техническая характеристика	Соединительная коробка	Кабельные уплотнения
Материал	AISI 316/алюминий	Латунь с покрытием из сплава NiCr AISI 316/316L
Степень защиты (IP)	IP66/67	IP66
Диапазон температуры окружающей среды	-50 до +60 °C (-58 до +140 °F)	-52 до +110 °C (-61,1 до +140 °F)
Сертификаты	Сертификаты ATEX, UL, CSA для эксплуатации во взрывоопасных зонах IEC	-
Маркировка	<ul style="list-style-type: none"> ■ ATEX II 2 GD Ex e IIC /Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ■ UL913, класс I, раздел 1, группы B, C, D T6/T5/T4 ■ CSA C22.2 № 157, класс 1, раздел 1, группы B, C, D T6/T5/T4 	-

Техническая характеристика	Соединительная коробка	Кабельные уплотнения
Крышка	Откидная	-
Максимальный диаметр уплотнения	-	6 до 12 мм (0,24 до 0,47 дюйм)

		Встроенное исполнение	Раздельное исполнение
Тип защиты	Искробезопасность и повышенная защита	<ul style="list-style-type: none"> ▪ С рамой ▪ Трубная шейка 	Гибкий кабелепровод
	Огнестойкое исполнение	С опорной рамой	

Полевой дисплей

Питание:	100–240 В перем. тока, 50–60 Гц, 25 В·А, 0,375 А макс.
Сертификация:	ATEX II 2 G D Ex 'd' IIC T6, IP 66
Среда эксплуатации:	Взрывоопасная зона 1
Рабочая температура:	От -20 °С до +55 °С
Температура хранения:	От -40 °С до +85 °С
Корпус:	Алюминиевый сплав, окрашенный в цвет RAL 7035 (серое эпоксидное покрытие)
Класс защиты IP:	IP66
Вводы:	Резьбовые вводы M20 (5 шт.)
Наружные размеры:	300 x 230 x 155 мм
Крепление:	Под болты M12, четыре позиции
Масса:	7,5 кг
Количество хост-портов:	4 порта
Поддерживаемые интерфейсы:	RS-232, RS-422/485, Modbus RTU HART®



A0038303

Удлинительная шейка

Удлинительная шейка обеспечивает соединение между фланцем и соединительной коробкой. Конструкция разработана для обеспечения нескольких монтажных схем, позволяющих обойти препятствия и ограничения, которые возможны на любом предприятии, например в резервуарном парке (ступеньки, погрулочные конструкции, лестницы и т. п.) и, при необходимости, обеспечить теплоизоляцию. Данная конструкция гарантирует соединение высокой жесткости для соединительной коробки при вибрационных нагрузках.

Масса

Масса может варьироваться в зависимости от конфигурации: размера и содержимого соединительной коробки, длины шейки, размеров технологических соединения, количества датчиков температуры и массы наконечника троса. Приблизительная масса многозонного троса типичной конфигурации (12 датчиков, диаметр фланца – 3 дюйма, соединительная коробка среднего размера) составляет 55 кг (121 фунт).

Материалы

Информация относится к оболочке, удлинительной шейке, соединительной коробке и всем смазываемым компонентам.

Значения температуры для непрерывной работы, указанные в следующей таблице, являются ориентировочными значениями для использования различных материалов на воздухе и без какой-либо значительной сжимающей нагрузки. Максимально допустимая рабочая температура может быть значительно снижена при определенных условиях эксплуатации, например при высокой механической нагрузке или применении в агрессивной среде.

Название материала	Краткая форма	Рекомендуемая макс. температура для непрерывного использования на воздухе	Свойства
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °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)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °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 со сталью 1.4404, сталь 1.4435 отличается еще более высокой коррозионной стойкостью и меньшим содержанием дельта-феррита
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Добавление титана обеспечивает повышенную стойкость к межкристаллической коррозии даже после сварки ■ Широкий спектр применения в химической, нефтехимической и нефтяной промышленности, а также в углехимии ■ Возможности полировки ограничены, поскольку могут образовываться титановые полосы

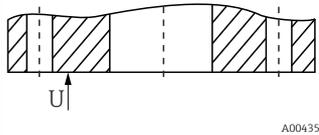
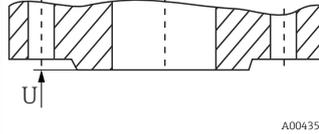
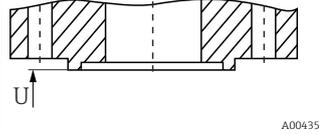
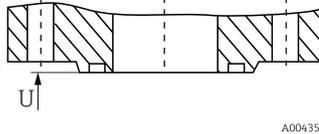
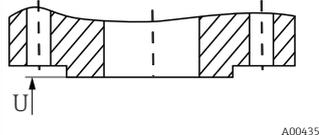
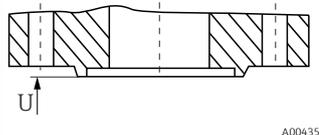
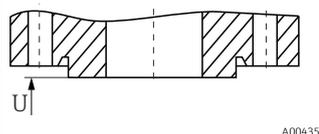
Технологическое соединение

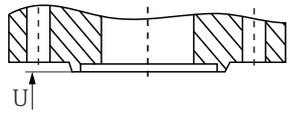
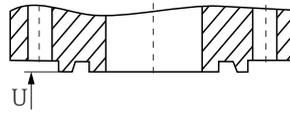
Поставляются фланцы из нержавеющей стали AISI 316L с номером материала 1.4404 или 1.4435. В отношении температурной стабильности материалы 1.4404 и 1.4435 находятся в одной группе под номером 13E0 в стандарте DIN EN 1092-1 (табл. 18) и под номером 023b в стандарте JIS B2220:2004 (табл. 5). Фланцы ASME сгруппированы в табл. 2-2.2 в стандарте ASME B16.5-2013. Дюймы переводятся в метрические единицы измерения (дюйм – мм) с использованием коэффициента 2,54. В стандарте ASME метрические данные округляются до 0 или до 5.

Варианты исполнения

- Фланцы EN соответствуют европейским стандартам DIN EN 1092-1:2002-06 и 2007
- Фланцы ASME соответствуют стандарту ASME B16.5-2013, разработанному Американским обществом инженеров-механиков

Геометрические параметры уплотняемых поверхностей

Фланцы	Уплотняемая поверхность	DIN 2526 ¹⁾		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		Форма	Rz (мкм)	Форма	Rz (мкм)	Ra (мкм)	Форма	Ra (мкм)
Без выступающей поверхности	 A0043514	A B	- 40 до 160	A ²⁾	12,5 до 50	3,2 до 12,5	Плоская поверхность (FF)	3,2 до 6,3 (AARH 125 до 250 мкдюймов)
С выступающей поверхностью	 A0043516	C D E	40 до 160 40 16	B1 ³⁾ B2	12,5 до 50 3,2 до 12,5	3,2 до 12,5 0,8 до 3,2	Выступающая поверхность (RF)	
Шип	 A0043517	F	-	C	3,2 до 12,5	0,8 до 3,2	Шип (T)	3,2
Паз	 A0043518	N		D			Паз (G)	
Выступ	 A0043519	V 13	-	E	12,5 до 50	3,2 до 12,5	Наружная резьба (M)	3,2
Впадина	 A0043520	R 13		F			Внутренняя резьба (F)	
Выступ	 A0043521	V 14	Под уплотнительные кольца	H	3,2 до 12,5	3,2 до 12,5	-	-

Фланцы	Уплотняемая поверхность	DIN 2526 ¹⁾		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		Форма	Rz (мкм)	Форма	Rz (мкм)	Ra (мкм)	Форма	Ra (мкм)
Впадина	 A0043522	R 14		G			-	-
С кольцевым соединением	 A0052680	-	-	-	-	-	Кольцевое соединение (RTJ)	1,6

- 1) Содержится в стандарте DIN 2527.
- 2) Как правило, PN2,5–PN40.
- 3) Как правило, начиная с PN63.

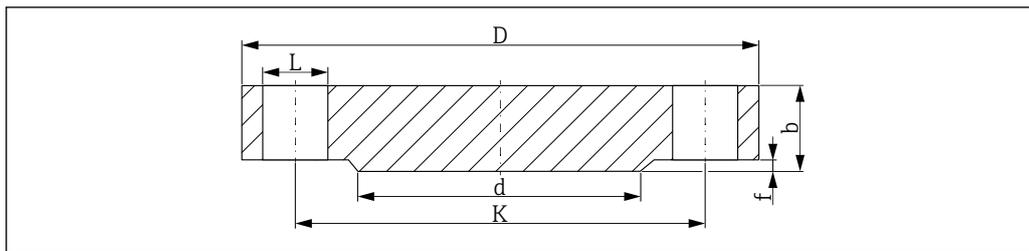
Фланцы, соответствующие устаревшему стандарту DIN, совместимы с новым стандартом DIN EN 1092-1. Изменение номинального давления: устаревшие стандарты DIN, PN64 → DIN EN 1092-1 PN63.

Высота выступающей поверхности¹⁾

Стандарт	Фланцы	Высота выступающей поверхности f	Допуск
DIN EN 1092-1:2002-06	Все типы	2 (0,08)	0 -1 (-0,04)
DIN EN 1092-1:2007	≤ DN 32		
	> DN 32 – DN 250	3 (0,12)	0 -2 (-0,08)
	> DN 250 – DN 500	4 (0,16)	0 -3 (-0,12)
	> DN 500	5 (0,19)	0 -4 (-0,16)
ASME B16.5 - 2013	≤ класс 300	1,6 (0,06)	±0,75 (±0,03)
	≥ класс 600	6,4 (0,25)	0,5 (0,02)
JIS B2220:2004	< DN 20	1,5 (0,06) 0	-
	> DN 20 – DN 50	2 (0,08) 0	
	> DN 50	3 (0,12) 0	

- 1) Размеры в мм (дюймах).

Фланцы EN (DIN EN 1092-1)



A0029176

14 Выступающая поверхность В1

- L* Диаметр отверстия
d Диаметр выступающей поверхности
K Диаметр делительной окружности
D Диаметр фланца
b Общая толщина фланца
f Высота выступающей поверхности (обычно 2 мм (0,08 дюйм))

PN16¹⁾

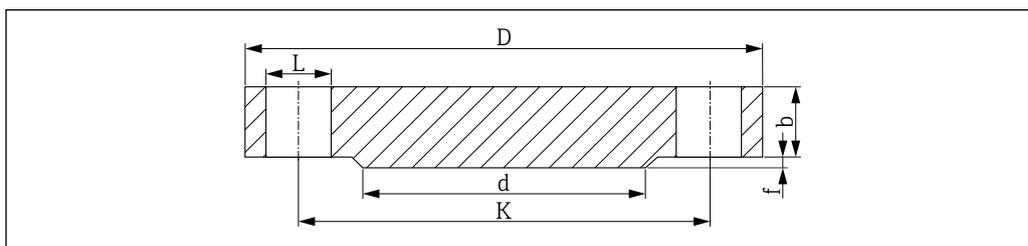
DN	D	b	K	d	L	приблизительно, кг (фунты)
25	115 (4,53)	18 (0,71)	85 (3,35)	68 (2,68)	4 x Ø14 (0,55)	1,50 (3,31)
32	140 (5,51)	18 (0,71)	100 (3,94)	78 (3,07)	4 x Ø18 (0,71)	2,00 (4,41)
40	150 (5,91)	18 (0,71)	110 (4,33)	88 (3,46)	4 x Ø18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	18 (0,71)	125 (4,92)	102 (4,02)	4 x Ø18 (0,71)	2,90 (6,39)
65	185 (7,28)	18 (0,71)	145 (5,71)	122 (4,80)	8 x Ø18 (0,71)	3,50 (7,72)
80	200 (7,87)	20 (0,79)	160 (6,30)	138 (5,43)	8 x Ø18 (0,71)	4,50 (9,92)
100	220 (8,66)	20 (0,79)	180 (7,09)	158 (6,22)	8 x Ø18 (0,71)	5,50 (12,13)
125	250 (9,84)	22 (0,87)	210 (8,27)	188 (7,40)	8 x Ø18 (0,71)	8,00 (17,64)
150	285 (11,2)	22 (0,87)	240 (9,45)	212 (8,35)	8 x Ø22 (0,87)	10,5 (23,15)
200	340 (13,4)	24 (0,94)	295 (11,6)	268 (10,6)	12 x Ø22 (0,87)	16,5 (36,38)
250	405 (15,9)	26 (1,02)	355 (14,0)	320 (12,6)	12 x Ø26 (1,02)	25,0 (55,13)
300	460 (18,1)	28 (1,10)	410 (16,1)	378 (14,9)	12 x Ø26 (1,02)	35,0 (77,18)

1) Размеры в следующих таблицах приведены в миллиметрах (дюймах), если не указано иное.

PN40

DN	D	b	K	d	L	приблизительно, кг (фунты)
15	95 (3,74)	16 (0,55)	65 (2,56)	45 (1,77)	4 x Ø14 (0,55)	0,81 (1,8)
25	115 (4,53)	18 (0,71)	85 (3,35)	68 (2,68)	4 x Ø14 (0,55)	1,50 (3,31)
32	140 (5,51)	18 (0,71)	100 (3,94)	78 (3,07)	4 x Ø18 (0,71)	2,00 (4,41)
40	150 (5,91)	18 (0,71)	110 (4,33)	88 (3,46)	4 x Ø18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	20 (0,79)	125 (4,92)	102 (4,02)	4 x Ø18 (0,71)	3,00 (6,62)
65	185 (7,28)	22 (0,87)	145 (5,71)	122 (4,80)	8 x Ø18 (0,71)	4,50 (9,92)
80	200 (7,87)	24 (0,94)	160 (6,30)	138 (5,43)	8 x Ø18 (0,71)	5,50 (12,13)
100	235 (9,25)	24 (0,94)	190 (7,48)	162 (6,38)	8 x Ø22 (0,87)	7,50 (16,54)
125	270 (10,6)	26 (1,02)	220 (8,66)	188 (7,40)	8 x Ø26 (1,02)	11,0 (24,26)
150	300 (11,8)	28 (1,10)	250 (9,84)	218 (8,58)	8 x Ø26 (1,02)	14,5 (31,97)
200	375 (14,8)	36 (1,42)	320 (12,6)	285 (11,2)	12 x Ø30 (1,18)	29,0 (63,95)
250	450 (17,7)	38 (1,50)	385 (15,2)	345 (13,6)	12 x Ø33 (1,30)	44,5 (98,12)
300	515 (20,3)	42 (1,65)	450 (17,7)	410 (16,1)	16 x Ø33 (1,30)	64,0 (141,1)

Фланцы ASME (ASME B16.5-2013)



A0029175

15 Выступающая поверхность, RF

L Диаметр отверстия

d Диаметр выступающей поверхности

K Диаметр делительной окружности

D Диаметр фланца

b Общая толщина фланца

f Высота выступающей поверхности, класс 150/300: 1,6 мм (0,06 дюйм). Или начиная с класса 600: 6,4 мм (0,25 дюйм)

 Качество обработки уплотняемой поверхности, $Ra \leq 3,2$ до 6,3 мкм (126 до 248 микродюйм).

 Класс 150¹⁾

DN	D	b	K	d	L	приблизительно, кг (фунты)
1"	108,0 (4,25)	14,2 (0,56)	79,2 (3,12)	50,8 (2,00)	4 x Ø15,7 (0,62)	0,86 (1,9)
1¼"	117,3 (4,62)	15,7 (0,62)	88,9 (3,50)	63,5 (2,50)	4 x Ø15,7 (0,62)	1,17 (2,58)
1½"	127,0 (5,00)	17,5 (0,69)	98,6 (3,88)	73,2 (2,88)	4 x Ø15,7 (0,62)	1,53 (3,37)
2"	152,4 (6,00)	19,1 (0,75)	120,7 (4,75)	91,9 (3,62)	4 x Ø19,1 (0,75)	2,42 (5,34)
2½"	177,8 (7,00)	22,4 (0,88)	139,7 (5,50)	104,6 (4,12)	4 x Ø19,1 (0,75)	3,94 (8,69)
3"	190,5 (7,50)	23,9 (0,94)	152,4 (6,00)	127,0 (5,00)	4 x Ø19,1 (0,75)	4,93 (10,87)
3½"	215,9 (8,50)	23,9 (0,94)	177,8 (7,00)	139,7 (5,50)	8 x Ø19,1 (0,75)	6,17 (13,60)
4"	228,6 (9,00)	23,9 (0,94)	190,5 (7,50)	157,2 (6,19)	8 x Ø19,1 (0,75)	7,00 (15,44)
5"	254,0 (10,0)	23,9 (0,94)	215,9 (8,50)	185,7 (7,31)	8 x Ø22,4 (0,88)	8,63 (19,03)
6"	279,4 (11,0)	25,4 (1,00)	241,3 (9,50)	215,9 (8,50)	8 x Ø22,4 (0,88)	11,3 (24,92)
8"	342,9 (13,5)	28,4 (1,12)	298,5 (11,8)	269,7 (10,6)	8 x Ø22,4 (0,88)	19,6 (43,22)
10"	406,4 (16,0)	30,2 (1,19)	362,0 (14,3)	323,8 (12,7)	12 x Ø25,4 (1,00)	28,8 (63,50)

1) Размеры в следующих таблицах приведены в миллиметрах (дюймах), если не указано иное.

Класс 300

DN	D	b	K	d	L	приблизительно, кг (фунты)
1"	124,0 (4,88)	17,5 (0,69)	88,9 (3,50)	50,8 (2,00)	4 x Ø19,1 (0,75)	1,39 (3,06)
1¼"	133,4 (5,25)	19,1 (0,75)	98,6 (3,88)	63,5 (2,50)	4 x Ø19,1 (0,75)	1,79 (3,95)
1½"	155,4 (6,12)	20,6 (0,81)	114,3 (4,50)	73,2 (2,88)	4 x Ø22,4 (0,88)	2,66 (5,87)
2"	165,1 (6,50)	22,4 (0,88)	127,0 (5,00)	91,9 (3,62)	8 x Ø19,1 (0,75)	3,18 (7,01)
2½"	190,5 (7,50)	25,4 (1,00)	149,4 (5,88)	104,6 (4,12)	8 x Ø22,4 (0,88)	4,85 (10,69)
3"	209,5 (8,25)	28,4 (1,12)	168,1 (6,62)	127,0 (5,00)	8 x Ø22,4 (0,88)	6,81 (15,02)
3½"	228,6 (9,00)	30,2 (1,19)	184,2 (7,25)	139,7 (5,50)	8 x Ø22,4 (0,88)	8,71 (19,21)
4"	254,0 (10,0)	31,8 (1,25)	200,2 (7,88)	157,2 (6,19)	8 x Ø22,4 (0,88)	11,5 (25,36)

DN	D	b	K	d	L	приблизительно, кг (фунты)
5"	279,4 (11,0)	35,1 (1,38)	235,0 (9,25)	185,7 (7,31)	8 x Ø22,4 (0,88)	15,6 (34,4)
6"	317,5 (12,5)	36,6 (1,44)	269,7 (10,6)	215,9 (8,50)	12 x Ø22,4 (0,88)	20,9 (46,08)
8"	381,0 (15,0)	41,1 (1,62)	330,2 (13,0)	269,7 (10,6)	12 x Ø25,4 (1,00)	34,3 (75,63)
10"	444,5 (17,5)	47,8 (1,88)	387,4 (15,3)	323,8 (12,7)	16 x Ø28,4 (1,12)	53,3 (117,5)

Управление прибором

Подробные сведения об управлении приведены в документе "Техническое описание" к преобразователям температуры Endress+Hauser и в руководствах к соответствующему управляющему ПО.

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 для оформления заказа

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

Обзор комплекта поставки см. в таблице конфигураций ниже.

Технологическое соединение: фланец		
Стандарт	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ASME B16.5 ▪ EN 1092-1 Другое – по запросу	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Материал	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 316 ▪ 316L ▪ 316Ti Другое – по запросу	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Поверхность	RF, тип A, B1 Другое – по запросу	<input type="checkbox"/>
Размер	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1½", 2", 3", 4" ▪ DN40, DN50, DN80, DN100 Другое – по запросу	_____ _____

 Значения, указанные в таблице ниже, носят справочный характер и получены на основании расчетов патрубков стандартных размеров. Следовательно, максимальное количество точек измерения может отличаться от максимального количества в таблице конфигураций. Это зависит от размеров патрубка, используемого на месте эксплуатации.

Размер фланца (с учетом патрубка, форма 40)	Максимальное количество датчиков температуры
1½"	6
2"	20
3"	20
4"	20

Датчик температуры		
Принцип измерения	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Термопара (ТС) ▪ Термометр сопротивления (RTD) 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Тип	ТП: J, K RTD: Pt100 Другое – по запросу	_____ <input type="checkbox"/>
Конструкция	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ТС: одинарная, дуплексная ▪ RTD: 3-проводной, 4-проводной, 2x3-проводной 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Исполнение	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ТС: заземленная, незаземленная ▪ RTD: проволочный (WW); тонкопленочный (TF) 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Материал оболочки	316L	_____

Датчик температуры		
Сертификаты	<ul style="list-style-type: none"> ■ Искробезопасность ■ Невзрывоопасно 	_____
Датчик температуры	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3 мм (0,12 дюйм) ■ 6 мм (0,24 дюйм) Другое – по запросу	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Стандарт/класс	IEC / класс 1 ASTM/специальный класс IEC / класс 2 ASTM/стандартный класс IEC / класс A IEC / класс AA Другое – по запросу	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Распределение точек измерения		
Размещение	<ul style="list-style-type: none"> ■ Равномерно распределенное ■ Согласно отдельному заказу 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Количество	2, 4, 6, 8, 10, 12 ... 20 ¹⁾	_____
Глубина погружения вставки	Название (описание)	(L _{MPx}) в мм (дюймах)
MP ₁	_____	_____
MP ₂	_____	_____
MP ₃	_____	_____
MP ₄	_____	_____
MP ₅	_____	_____
MP ₆	_____	_____
MP _x	_____	_____

1) По запросу доступны разные варианты количества/конфигурации.

Соединительная коробка (головка)		
Материал	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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"> ■ клеммный блок – стандартный / номер; ■ клеммный блок – компенсированный / номер; ■ клеммный блок – запасной / номер. Подключение преобразователя: <ul style="list-style-type: none"> ■ протокол HART, например: iTEMP TMT182B, iTEMP TMT82; ■ протокол PROFIBUS PA, например: iTEMP TMT84; ■ протокол FOUNDATION Fieldbus, например: iTEMP TMT85; ■ количество. 	<input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> _____
Сертификаты (отдельные компоненты)	Ex e / Ex ia / Ex d Другое – по запросу	_____
Кабельные вводы (со стороны процесса)	Один или несколько, тип: M20, количество Другое – по запросу	_____ / _____ _____ / _____
Кабельные вводы (со стороны подключения)	Один или несколько, тип: M20, M25, NPT ½", NPT 1" / количество Другое – по запросу	_____ / _____ _____ / _____

Опорная рама соединительной коробки		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Раздельное исполнение с защитным шлангом ▪ Прямой монтаж с крышками ▪ Прямой монтаж (открытая конструкция) 		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Удлинительная шейка		
Длина F в мм (дюймах)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 250 мм (9,84 дюйм) ▪ 150 мм (5,9 дюйм) или как указано	<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"> ▪ Маркировка (TAG), на удлинительных проводах датчиков температуры ▪ Маркировка (TAG), RFID ▪ Маркировка (TAG), на приборе ▪ Маркировка (TAG), наносится заказчиком ▪ Маркировка (TAG), на преобразователе Специальное исполнение, необходимо указать	<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 оплетки удлинительных проводов	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ПВХ ▪ FEP, экранированный Другое - по запросу	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

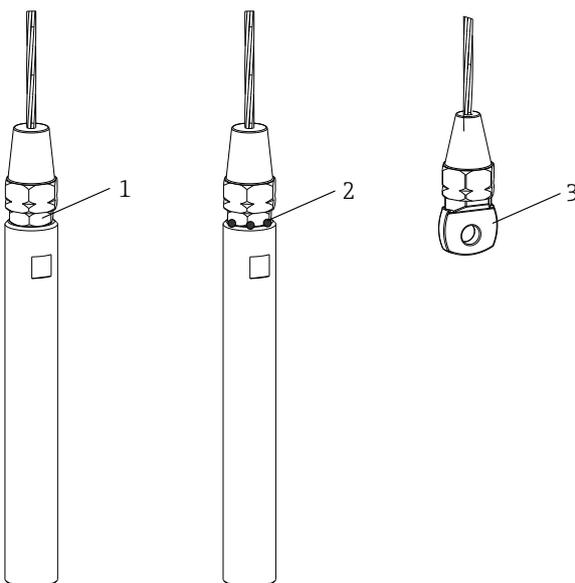
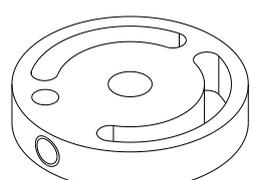
Проверка, сертификат, декларация		
Акт осмотра 3.1, EN10204 (сертификат материалов смачиваемых компонентов)		<input type="checkbox"/>
Акт осмотра 3.1, краткая форма, EN10204 (сертификат материалов смачиваемых компонентов)		<input type="checkbox"/>
Испытание PMI, процедура Endress+Hauser, (смачиваемые компоненты), отчет об испытаниях		<input type="checkbox"/>
Функциональный тест окончательной сборки, отчет об испытаниях		<input type="checkbox"/>
Акт выходного контроля		<input type="checkbox"/>
Двухмерный чертеж с размерами		<input type="checkbox"/>
Журнал сварочных работ (включая технологическую карту сварки)		<input type="checkbox"/>
Сертификат радиографической проверки на горячем спае / наконечниках датчиков		<input type="checkbox"/>
Декларация изготовителя		<input type="checkbox"/>
Цветная дефектоскопия, отчет об испытаниях		<input type="checkbox"/>
Отчет о проверочных испытаниях (датчик / ТМТ), акт осмотра		<input type="checkbox"/>
План контроля качества		<input type="checkbox"/>

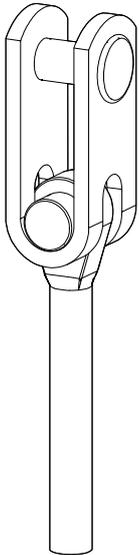
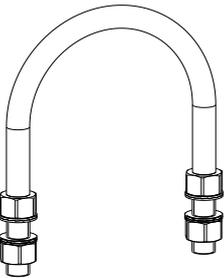
Принадлежности

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 для конкретных приборов

Принадлежности	Описание
<p style="text-align: center;">Анкерный груз</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038304</p>	<p>Использование анкерного груза обеспечивает прямое вертикальное положение троса, поэтому убедитесь в наличии достаточного пространства для надлежащего размещения груза в системе хранения. Размеры будут определены при разработке заказа в соответствии с размерами тросового многозонного прибора.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1: Съемный / заменяемый резьбой ■ 2: Фиксированный с помощью точек сварки ■ 3: Неприменимо
<p style="text-align: center;">Муфты</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038305</p>	<p>Муфты встроены в трос многозонного датчика температуры, они обеспечивают правильное позиционирование термоэлементов зонда по длине троса и поддерживают их в надлежащем положении при эксплуатации.</p>

Принадлежности	Описание
<p data-bbox="288 253 523 277">Перекидное соединение</p>  <p data-bbox="691 871 743 884">A0038306</p>	<p data-bbox="759 253 1414 304">Перекидное соединение между тросом и фланцем, обеспечивающее реверсивный поворот.</p>
 <p data-bbox="691 1189 743 1202">A0055454</p>	<p data-bbox="759 902 1409 954">Инструмент для подвешивания многозонного зонда внутри силосов или любых других опорных средств</p>

Принадлежности для связи

Netilion

Экосистема IoT: получение знаний

Через экосистему промышленного Интернета вещей Netilion IoT 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 IoT, 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

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.

Системные продукты

Регистратор безбумажный Метомграф М

Регистратор безбумажный Метомграф М представляет собой гибкую и мощную систему для организации параметров процесса. Дополнительно предлагаются платы обработки входных сигналов HART, по 4 входа на каждой (4/8/12/16/20), для получения высокоточных значений параметров процесса от приборов с протоколом HART, подключенных напрямую для вычисления и регистрации данных. Измеренные параметры процесса четко и ясно отображаются на дисплее. Их регистрация, мониторинг относительно предельных значений и анализ осуществляются в надежном и безопасном режиме. Измеренные и рассчитанные значения можно свободно переносить в системы более высокого уровня с использованием стандартных протоколов связи. Также возможен обмен информацией между отдельными модулями оборудования.



Техническая информация: TI01180R

RN22

Одно- или двухканальный активный барьер для безопасного разделения стандартных сигнальных цепей от 0/4 до 20 мА с двунаправленной передачей HART. В опции дубликатора сигнала входной сигнал передается на два гальванически развязанных выхода. Прибор имеет один активный и один пассивный токовые входы; выходы могут работать активно или пассивно. Для RN22 требуется напряжение питания 24 В пост. тока.



Техническое описание TI01515K

Документация



Общие сведения о сопутствующей технической документации можно получить следующими способами.

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

В зависимости от заказанного исполнения прибора может быть доступна следующая документация:

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	Информация о технических характеристиках и комплектации прибора В документе содержатся все технические характеристики прибора, а также обзор его принадлежностей и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации (KA)	Информация по быстрой 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 все данные, необходимые на различных этапах жизненного цикла прибора: от идентификации изделия, приемки и хранения до монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию и эксплуатации, устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.
Описание параметров прибора (GP)	Справочное руководство по параметрам Документ содержит подробное пояснение по каждому отдельному параметру. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.

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



www.addresses.endress.com
