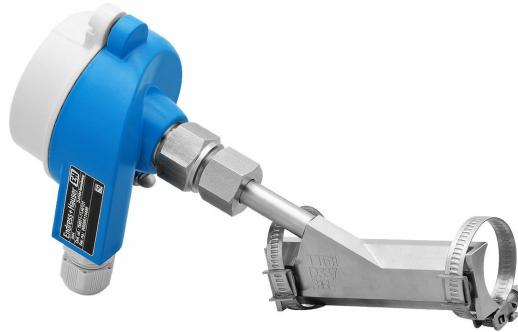


# Инструкция по эксплуатации **iTHERM SurfaceLine TM611**

Термометр для поверхности  
Бесконтактный термометр сопротивления /  
термопарный термометр с высокой  
производительностью измерения для сложных  
областей применения





## Содержание

<b>1</b>	<b>Информация о настоящем документе</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>Техническое обслуживание</b>	<b>25</b>
1.1	Назначение документа	4	10.1	Очистка	26
1.2	Символы	4	10.2	Услуги компании Endress+Hauser	26
1.3	Документация	5	<b>11</b>	<b>Ремонт</b>	<b>26</b>
1.4	Зарегистрированные товарные знаки	6	11.1	Общие указания	26
<b>2</b>	<b>Указания по технике безопасности</b>	<b>7</b>	11.2	Запасные части	27
2.1	Требования к работе персонала	7	11.3	Возврат	27
2.2	Назначение	7	11.4	Утилизация	27
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	7	<b>12</b>	<b>Принадлежности</b>	<b>28</b>
2.4	Эксплуатационная безопасность	7	12.1	Принадлежности, обусловленные типом обслуживания	28
2.5	Безопасность изделия	8	12.2	Онлайн-инструменты	28
<b>3</b>	<b>Описание изделия</b>	<b>9</b>	12.3	Компоненты системы	28
<b>4</b>	<b>Приемка и идентификация изделия</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>Технические характеристики</b>	<b>30</b>
4.1	Приемка	11	13.1	Входные данные	30
4.2	Идентификация изделия	11	13.2	Выходные данные	30
4.3	Хранение и транспортировка	12	13.3	Электропитание	30
<b>5</b>	<b>Монтаж</b>	<b>13</b>	13.4	Рабочие характеристики	36
5.1	Требования, предъявляемые к монтажу	13	13.5	Условия окружающей среды	40
5.2	Монтаж измерительного прибора	14	13.6	Условия технологического процесса	42
5.3	Изоляция точки измерения	16	13.7	Механическая конструкция	42
5.4	Проверка после монтажа	17	13.8	Сертификаты и свидетельства	53
<b>6</b>	<b>Электрическое подключение</b>	<b>17</b>			
6.1	Требования, предъявляемые к подключению	17			
6.2	Назначение клемм	18			
6.3	Подключение измерительного прибора	22			
6.4	Специальные инструкции по подключению	23			
6.5	Обеспечение требуемой степени защиты	23			
6.6	Проверка после подключения	24			
<b>7</b>	<b>Варианты управления</b>	<b>25</b>			
<b>8</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b>	<b>25</b>			
8.1	Функциональная проверка	25			
8.2	Включение измерительного прибора	25			
8.3	Настройка измерительного прибора	25			
<b>9</b>	<b>Диагностика и устранение неисправностей</b>	<b>25</b>			

# 1 Информация о настоящем документе

## 1.1 Назначение документа

Настоящее руководство по эксплуатации содержит все данные, необходимые на различных этапах жизненного цикла устройства: от идентификации изделия, приемки и хранения до установки, подключения, ввода в эксплуатацию и эксплуатации, устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.

## 1.2 Символы

### 1.2.1 Символы техники безопасности

#### ОПАСНО

Данный символ предупреждает об опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она приведет к тяжелой или смертельной травме.

#### ОСТОРОЖНО

Данный символ предупреждает о потенциально опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она может привести к тяжелой или смертельной травме.






#### ВНИМАНИЕ

Данный символ предупреждает о потенциально опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она может привести к травме легкой или средней степени тяжести.



#### УВЕДОМЛЕНИЕ











Данный символ предупреждает о потенциально опасной ситуации. Если допустить данную ситуацию, она может привести к повреждению изделия или предметов, находящихся рядом с ним.

### 1.2.2 Электротехнические символы




Символ	Значение
	Постоянный ток
	Переменный ток
	Постоянный и переменный ток
	<b>Заземление</b> Клемма заземления, которая заземлена посредством системы заземления.
	<b>Защитное заземление (PE)</b> Клемма заземления, которая должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением других соединений. Клеммы заземления находятся внутри и снаружи прибора. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Внутренняя клемма заземления: защитное заземление подключается к системе сетевого питания.</li> <li>▪ Наружная клемма заземления служит для подключения прибора к системе заземления установки.</li> </ul>

### 1.2.3 Описание информационных символов


Символ	Значение
	<b>Разрешено</b> Разрешенные процедуры, процессы или действия.
	<b>Предпочтительно</b> Предпочтительные процедуры, процессы или действия.

Символ	Значение
	<b>Запрещено</b> Запрещенные процедуры, процессы или действия.
	<b>Рекомендация</b> Указывает на дополнительную информацию.
	Ссылка на документацию
	Ссылка на страницу
	Ссылка на рисунок
	Указание, обязательное для соблюдения
	Серия шагов
	Результат шага
	Помощь в случае проблемы
	Внешний осмотр

### 1.2.4 Символы на рисунках

Символ	Значение	Символ	Значение
1, 2, 3,...	Номера пунктов		Серия шагов
A, B, C, ...	Виды	A-A, B-B, C-C, ...	Разделы
	Взрывоопасная зона		Безопасная среда (невзрывоопасная зона)


## 1.3 Документация

 Общие сведения о сопутствующей технической документации можно получить следующими способами.

- Программа *Device Viewer* [www.endress.com/deviceviewer](http://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)	<b>Информация о технических характеристиках и комплектации прибора</b> В документе содержатся все технические характеристики прибора, а также обзор его принадлежностей и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации (KA)	<b>Информация по быстрой подготовке прибора к эксплуатации</b> В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (BA)	<b>Справочный документ</b> 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.

Тип документа	Назначение и содержание документа
Описание параметров прибора (GP)	<b>Справочное руководство по параметрам</b> Документ содержит подробное пояснение по каждому отдельному параметру. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.
Правила техники безопасности (XA)	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.  На заводской табличке приведена информация о правилах техники безопасности (XA), которые относятся к прибору.
Сопроводительная документация для конкретного прибора (SD/FY)	В обязательном порядке строго соблюдайте указания, приведенные в соответствующей сопроводительной документации. Сопроводительная документация является составной частью документации, прилагаемой к прибору.

## 1.4 Зарегистрированные товарные знаки

### IO-Link®

Зарегистрированный товарный знак. Он может использоваться только в сочетании с продукцией и услугами членами сообщества IO-Link или лицами, не являющимися членами, но обладающими соответствующей лицензией. Более подробные сведения о использовании знака IO-Link указаны в правилах сообщества IO-Link по адресу [www.io.link.com](http://www.io.link.com).

### Bluetooth®

Текстовый знак и логотипы Bluetooth® являются зарегистрированными товарными знаками, принадлежащими Bluetooth SIG, Inc., и любое использование таких знаков компанией Endress+Hauser осуществляется по лицензии. Другие товарные знаки и торговые наименования принадлежат соответствующим владельцам.

### FOUNDATION™ Fieldbus

Ожидающий регистрации товарный знак FieldComm Group, Остин, Техас, США

### ethernet-apl™

- Ethernet-APL ADVANCED PHYSICAL LAYER (РАСШИРЕННЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ)
- Зарегистрированный товарный знак PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (организации пользователей Profibus), Карлсруэ, Германия

### HART®

Зарегистрированный товарный знак FieldComm Group, Остин, Техас, США.

### PROFIBUS®

Зарегистрированный товарный знак организации пользователей PROFIBUS, Карлсруэ, Германия

### PROFINET®

Зарегистрированный товарный знак организации пользователей PROFIBUS, Карлсруэ, Германия.

## 2 Указания по технике безопасности

### 2.1 Требования к работе персонала

Требования к персоналу, выполняющему монтаж, ввод в эксплуатацию, диагностику и техобслуживание:

- ▶ Обученные квалифицированные специалисты должны иметь соответствующую квалификацию для выполнения конкретных функций и задач.
- ▶ Получить разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия.
- ▶ Ознакомиться с нормами федерального/национального законодательства.
- ▶ Перед началом работы внимательно ознакомиться с инструкциями, представленными в руководстве, с дополнительной документацией, а также с сертификатами (в зависимости от цели применения).
- ▶ Следовать инструкциям и соблюдать основные условия.

Обслуживающий персонал должен соответствовать следующим требованиям:

- ▶ Получить инструктаж и разрешение у руководства предприятия в соответствии с требованиями выполняемой задачи.
- ▶ Следовать инструкциям, представленным в данном руководстве.

### 2.2 Назначение

Прибор, описанный в настоящем документе, предназначен для неинвазивного измерения температуры в промышленных условиях. В зависимости от исполнения его можно сконфигурировать как промышленный термометр или кабельный термометр и подключить к процессу с помощью соединительного элемента. Оператор несет ответственность за выбор соответствующего термометра (RTD и TC) для обеспечения безопасной эксплуатации точки измерения.

#### Использование не по назначению

Изготовитель не несет ответственности за повреждения, вызванные неправильным использованием или использованием датчика не по назначению. Используйте прибор только для неинвазивного измерения температуры.

### 2.3 Техника безопасности на рабочем месте

#### **⚠ ВНИМАНИЕ**

На термометре и в присоединительной головке могут возникать экстремальные температуры (как высокие, так и низкие). Существует риск возгорания и повреждения имущества.

- ▶ Носите соответствующие средства защиты.

#### **⚠ ВНИМАНИЕ**

При работе с прибором мокрыми руками существует повышенный риск поражения электрическим током:

- ▶ Носите соответствующие средства защиты.

### 2.4 Эксплуатационная безопасность

Повреждение прибора!

- ▶ Эксплуатируйте прибор только в том случае, если он находится в надлежащем техническом состоянии, а ошибки и неисправности отсутствуют.
- ▶ Оператор несет ответственность за исправность прибора.

### Взрывоопасная зона

Чтобы избежать опасности для людей или объекта при использовании прибора в зоне, указанной в сертификате (например, в системах взрывозащиты или функциональной безопасности):

- ▶ проверьте, основываясь на технических данных заводской таблички, разрешено ли использовать прибор во взрывоопасной зоне. Заводскую табличку можно найти на боковой стороне прибора.
- ▶ изучите характеристики, приведенные в отдельной сопроводительной документации, которая является неотъемлемой частью настоящего руководства по эксплуатации.

### Изменение конструкции прибора

Несанкционированное изменение конструкции прибора запрещено и может представлять непредвиденную опасность!

- ▶ Если модификация все же необходима, обратитесь за консультацией к изготовителю.

### Температура

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**В процессе эксплуатации теплопередача или тепловыделение может привести к повышению температуры в присоединительной головке.**

- ▶ Превышение рабочей температуры преобразователя или корпуса должно быть предотвращено с помощью соответствующей теплоизоляции или удлинительной шейки соответствующей длины.

## 2.5 Безопасность изделия

Описываемый прибор разработан в соответствии со сложившейся инженерной практикой, отвечает современным требованиям безопасности, прошел испытания и поставляется с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

Он соответствует общим стандартам безопасности и требованиям законодательства. Кроме того, прибор соответствует директивам ЕС, которые перечислены в составленной для него декларации соответствия требованиям ЕС. Изготовитель подтверждает это нанесением на прибор маркировки CE.



### 3 Описание изделия

Конструкция	
Опции	
1: Присоединительная головка →  47	Присоединительные головки из алюминия, полиамида или нержавеющей стали
2: Подключение проводки, электрическое подключение, выходной сигнал →  30	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Керамическая клеммная колодка</li> <li>■ Свободные концы проводов</li> <li>■ Устанавливаемый в головке датчика преобразователь iTEMP (4–20 мА, HART®, PROFINET® с Ethernet-APL™, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus), одноканальный или двухканальный</li> <li>■ Подключаемый дисплей</li> <li>■ IO-Link®</li> </ul>
3: Разъем или кабельное уплотнение	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Разъем M12, PROFIBUS® PA / FOUNDATION™ Fieldbus / PROFINET®, 4-контактный</li> <li>■ Кабельные уплотнения из полиамида или никелированной латуни</li> </ul>
4: Удлинительная шейка	Удлинитель для соединения с термометром через изоляцию трубы для ограничения температуры в присоединительной головке при необходимости.
5: Соединительный элемент	Форма и размеры адаптированы к диаметру трубы для оптимизированной теплопередачи от поверхности трубы до чувствительного элемента.
6: Вставка с чувствительным элементом →  46	Модели датчиков: термометр сопротивления – проволочный (WW), тонкопленочный датчик (TF) или терморезисторный (TC) типа J или K. Диаметр вставки Ø3 мм (0,12 дюйм).

A0055896


<b>Конструкция</b>	
7: Кабельный термометр	Термометр с переключаемым соединительным кабелем без присоединительной головки. Легкое и гибкое исполнение, например для использования с дистанционно устанавливаемым полевым преобразователем или преобразователем, устанавливаемым на DIN-рейку в шкафу.
8: Шланговые хомуты	Выполнены из нержавеющей стали для надежного монтажа на трубе.

## 4 Приемка и идентификация изделия

### 4.1 Приемка

При получении комплекта поставки:

1. Проверьте упаковку на наличие повреждений.
  - ↳ Немедленно сообщите о повреждении изготовителю.  
Не устанавливайте поврежденные компоненты.
2. Проверьте комплект поставки по транспортной накладной.
3. Сравните данные на заводской табличке прибора со спецификацией в транспортной накладной.
4. Проверьте техническую документацию и все остальные необходимые документы (например, сертификаты), чтобы убедиться в их полноте.

 Если какое-либо из данных условий не выполняется, обратитесь к изготовителю.

### 4.2 Идентификация изделия

Идентифицировать измерительный прибор можно по следующим данным:

- Заводская табличка
- Код заказа с расшифровкой функций и характеристик прибора в транспортной накладной
- Введите серийный номер с заводской таблички в *W@MDevice Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): будут отображены все сведения об измерительном приборе.
- Введите серийный номер с заводской таблички в приложение *Endress+Hauser Operations* или просканируйте двухмерный матричный код (QR-код) на заводской табличке с помощью приложения *Endress+Hauser Operations*: будут отображены все сведения об измерительном приборе.

#### 4.2.1 Заводская табличка

Вы получили правильное устройство?

На заводской табличке приведены следующие сведения о приборе:

- Информация об изготовителе, обозначение прибора
  - Код заказа
  - Расширенный код заказа
  - Серийный номер
  - Обозначение (TAG) (опция)
  - Технические характеристики, например сетевое напряжение, потребление тока, температура окружающей среды, сведения о передаче данных (опция)
  - Степень защиты
  - Сертификаты с соответствующими символами
  - Ссылка на правила техники безопасности (XA) (опция)
- ▶ Сравните данные на заводской табличке с данными заказа.

#### 4.2.2 Название и адрес компании-изготовителя

Название компании-изготовителя	Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG
Адрес изготовителя	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang или <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>


### 4.3 Хранение и транспортировка

Температура хранения:  $-40$  до  $+85$  °C ( $-40$  до  $+185$  °F).

Во время хранения избегайте следующего воздействия окружающей среды:

- прямые солнечные лучи;
- близость к горячим предметам;
- механическая вибрация;
- агрессивная среда.

Максимальная относительная влажность:  $< 95$  %

 Упакуйте прибор для хранения и транспортировки так, чтобы надежно защитить его от ударов и внешнего воздействия. Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка.

## 5 Монтаж

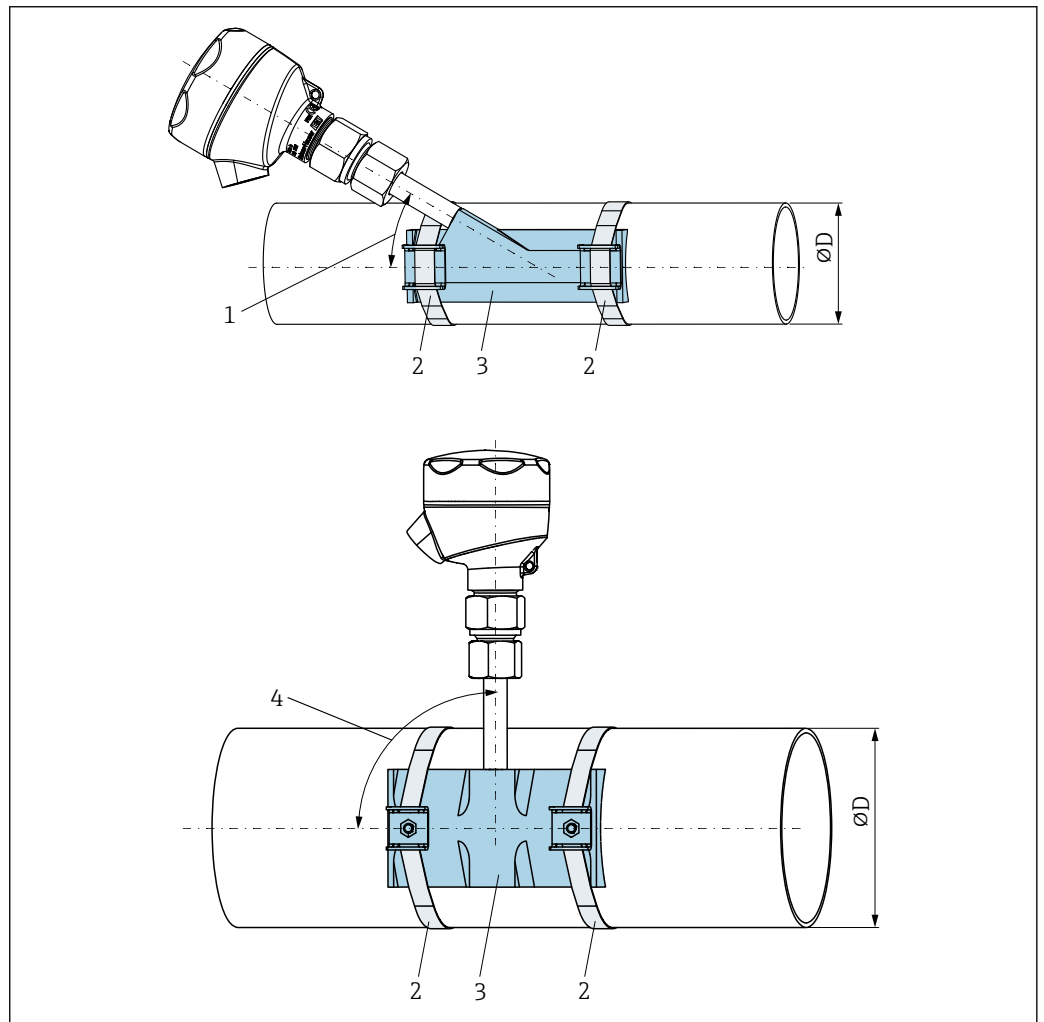
### 5.1 Требования, предъявляемые к монтажу

В зависимости от номинальной ширины прибор подключается к технологическому процессу либо под углом, либо перпендикулярно:

- Под углом – для наружных диаметров труб  $\varnothing D < DN100$ , см. рис. "Примеры монтажа".
- Перпендикулярно – для наружных диаметров труб  $\varnothing D \geq DN100$ , см. рис. "Примеры монтажа".





**i** Из-за соединительного элемента прибор не устанавливается непосредственно в технологический процесс, поэтому отсутствует риск утечки.

**i** Ко внутренней части соединительного элемента прикреплена соединительная пленка для обеспечения теплопередачи. Запрещается снимать соединительную пленку с соединительного элемента.



**1** Примеры монтажа

- 1 Угол наклона соединения  $20^\circ$ ,  $30^\circ$  или  $40^\circ$  для наружных диаметров труб  $\varnothing D < DN100$
- 2 Шланговые хомуты
- 3 Соединительный элемент
- 4 Угол вертикального соединения  $90^\circ$  для наружных диаметров труб  $\varnothing D \geq DN100$

-  Длина удлинительной шейки влияет на нагрев устанавливаемого в головке датчика преобразователя: чем больше расстояние между стенкой наружной трубы и присоединительной головкой, тем меньше нагрев.
-  Следующий вариант монтажа обеспечивает самую высокую точность измерения:
  - Термометр устанавливается под углом относительно направления потока среды
  - Термометр устанавливается вертикально над трубой
- Варианты монтажа: трубы или другие компоненты установки
- Сертификация АТЕХ: соблюдайте инструкции по монтажу, приведенные в документации по взрывозащите!
-  Если прибор используется во взрывоопасной зоне, обратитесь к отдельной документации по взрывозащите для получения всей информации о взрывозащите. Документы по взрывозащите прилагаются к приборам, сертифицированным для эксплуатации во взрывоопасных зонах, в качестве стандартной комплектации.
-  Место монтажа должно быть гладким и чистым.

**⚠ ВНИМАНИЕ**

**Слишком горячая внешняя стенка трубы может привести к получению травм во время монтажа прибора.**

- ▶ Обеспечьте надлежащую температуру поверхности.
- ▶ Во время монтажа используйте подходящие средства защиты.


**⚠ ВНИМАНИЕ**

**При монтаже прибора существует риск травмирования шланговыми хомутами.**

- ▶ Не забывайте об острых краях шланговых хомутов.
- ▶ Во время монтажа используйте подходящие средства защиты.

**Перед монтажом прибора:**


1. Убедитесь, что номинальный диаметр, выгравированный на соединительном элементе, соответствует диаметру трубы.
2. Перед монтажом прибора очистите место монтажа.
3. Подготовьте необходимые инструменты для монтажа.

** Инструменты:**

- Хомут
- Шестигранный ключ AF = 7 мм
- Шестигранный ключ AF = 27 мм
- Отвертка с крестообразным наконечником
- Отвертка с плоским наконечником

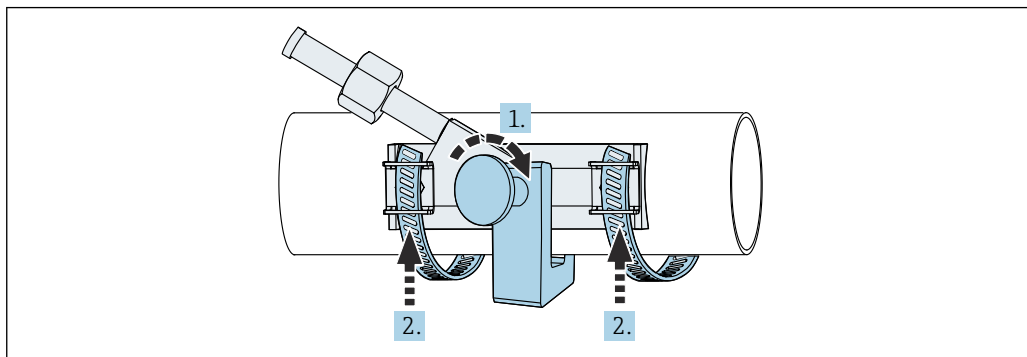
Соединительный элемент закреплен на наружной поверхности трубы с помощью хомута. Шланговые хомуты входят в комплект поставки. Они имеют комбинированную винтовую головку, что позволяет использовать для монтажа как шестигранный ключ AF = 7 мм, так и отвертку с крестообразным или плоским наконечником. Термометр подключается к соединительному элементу с накидной гайкой, затягиваемой шестигранным ключом AF = 27 мм.

## 5.2 Монтаж измерительного прибора

-  Если прибор поставляется с термометром iTHERM, прикрученным к соединительному элементу, то термометр iTHERM можно извлечь из накидной гайки, чтобы облегчить подгонку соединительного элемента.

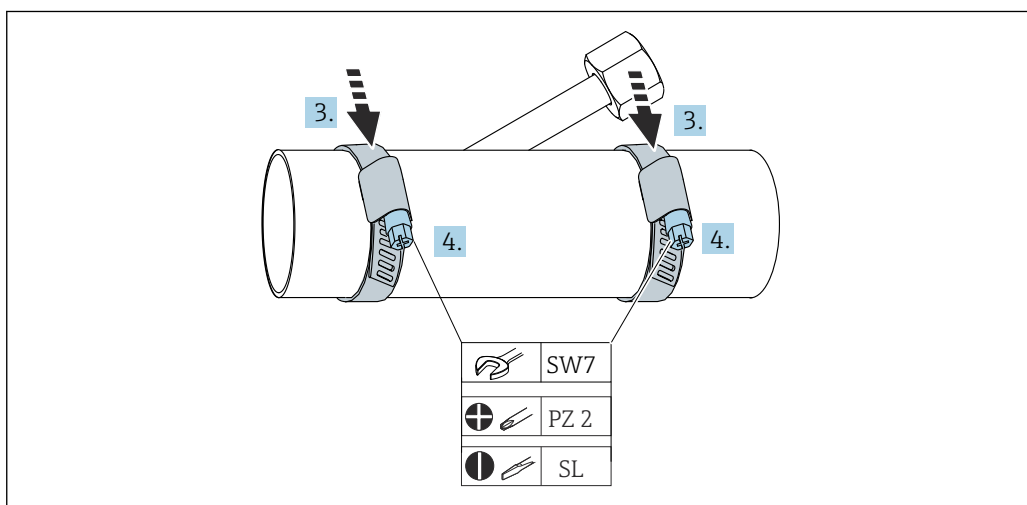
### Монтаж соединительного элемента

1. Установите соединительный элемент на трубе и закрепите его хомутом.
2. Пропустите два прилагаемых шланговых хомута открытыми концами слева и справа от соединительного элемента через держатель.



A0056412

3. На противоположной стороне трубы вставьте открытые концы каждого шлангового хомута в винтовую головку.
4. Затяните и зафиксируйте каждый из шланговых хомутов на винтовой головке с максимальным моментом затяжки 5 Нм. Зафиксируйте винтовую головку с помощью шестигранного ключа AF = 7 мм, отвертки с крестообразным наконечником (PZ 2) или отвертки с плоским наконечником (SL). На противоположной стороне трубы вставьте открытые концы каждого шлангового хомута в винтовую головку.

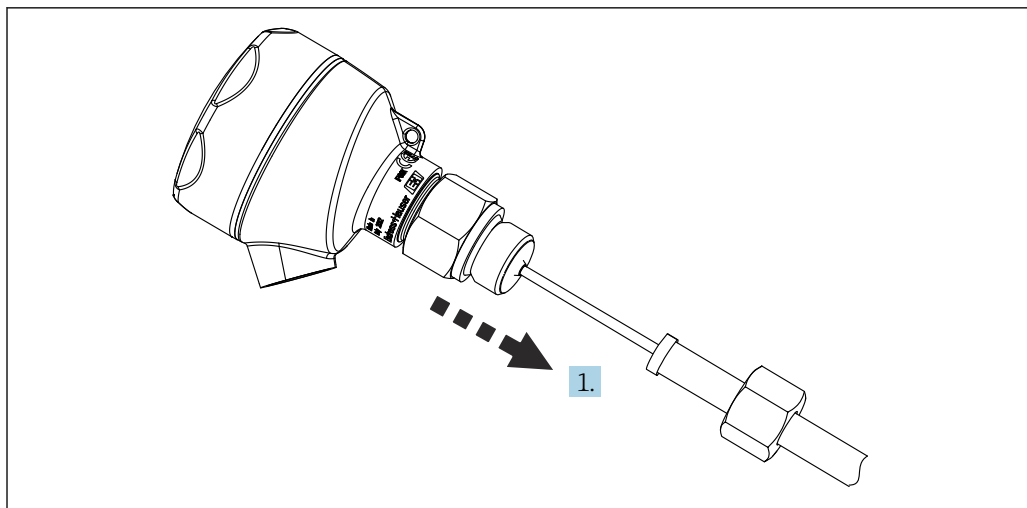


A0056465

Соединительный элемент устанавливается на трубе. Заблокируйте и снимите хомут.

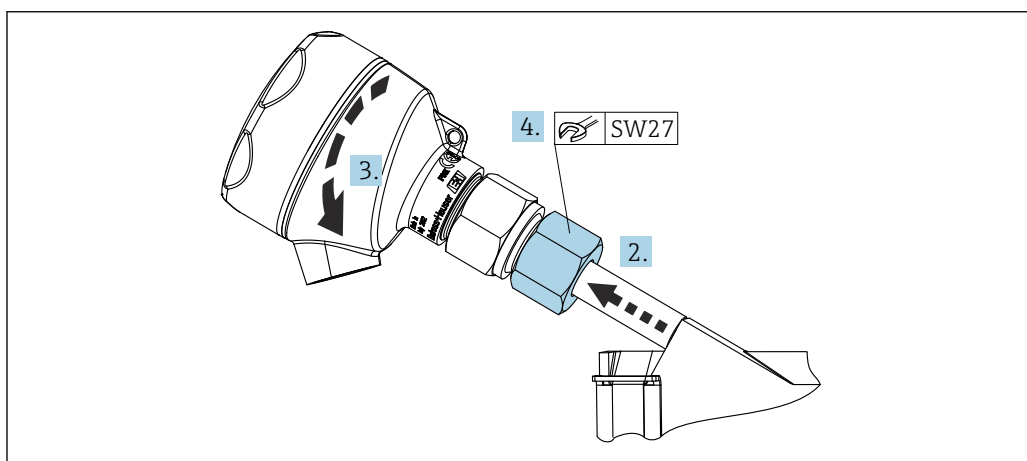
### Монтаж термометра

1. Вставьте термометр в удлинительную шейку соединительного элемента до упора.



A0056399

2. Втолкните накидную гайку вверх к удлинительной шейке термометра.
3. Поверните присоединительную головку, чтобы в кабельном вводе не могла накапливаться влага.
4. Затяните накидную гайку на удлинительной шейке термометра с максимальным моментом затяжки 20 Нм.



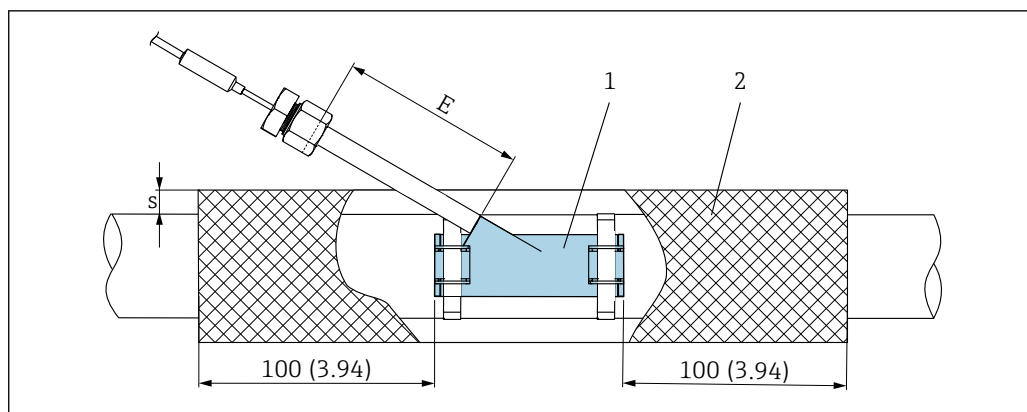
A0056405

Накидная гайка затянута. Термометр надежно закреплен в соединительном элементе.

### 5.3 Изоляция точки измерения

Для обеспечения высокого уровня точности измерения производитель рекомендует использовать теплоизоляцию соединительного элемента для защиты от окружающей среды на длину 100 мм (3,94 дюйм) с обеих сторон соединительной муфты.





A0055913

- 1 Соединительный элемент  
 2 Теплоизоляция  
 E Длина удлинительной шейки  
 s Толщина изоляции

**i** Максимальная допустимая толщина изоляции зависит от длины удлинительной шейки E и рассчитывается по следующей формуле:

Угол соединения	Формула
90 град	0,85 x длина удлинительной шейки E
20 град	0,33 x длина удлинительной шейки E
30 град	0,46 x длина удлинительной шейки E
40 град	0,54 x длина удлинительной шейки E

## 5.4 Проверка после монтажа

<input type="checkbox"/>	Не поврежден ли прибор (внешний осмотр)?
<input type="checkbox"/>	Прибор закреплен надежно?
<input type="checkbox"/>	Соответствует ли прибор техническим условиям в точке измерения, например по температуре окружающей среды, диапазону измерения?

## 6 Электрическое подключение

### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Опасность короткого замыкания: возможна неисправность прибора.**

- ▶ Проверьте кабели, провода и точки соединения на наличие повреждений.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

- ▶ ⚠ ESD – электростатический разряд. Защитите клеммы от электростатического разряда. Несоблюдение данного правила может привести к выходу из строя или неисправности электроники.

**i** Сведения об электрическом подключении приведены в технической документации конкретного преобразователя iTEMP.

### 6.1 Требования, предъявляемые к подключению

Для подключения устанавливаемого в головке датчика преобразователя iTEMP с винтовыми клеммами необходима отвертка с крестообразным наконечником,

например Pozidriv Z1. Подключение прибора со вставными клеммами может выполняться без каких-либо инструментов.

Подключение термометров сопротивления и термопарных кабельных термометров, например с отдельным преобразователем на DIN-рейке в шкафу, может выполняться без каких-либо инструментов.

**⚠ ВНИМАНИЕ**

**Угроза, связанная с неконтролируемой активацией процессов! Угроза короткого замыкания и получения травм!**

- ▶ Подключение прибора выполняется при отключенном питании.

**⚠ ВНИМАНИЕ**

**Неправильное подключение нарушает электробезопасность! Угроза короткого замыкания и получения травм!**

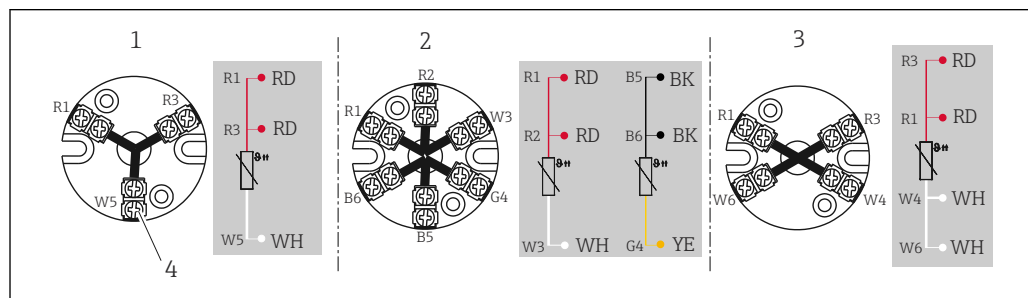
- ▶ Подключение прибора выполняется при отключенном питании.

**i** Если прибор используется во взрывоопасной зоне, обратитесь к отдельной документации по взрывозащите для получения всей информации о взрывозащите. Документы по взрывозащите прилагаются к приборам, сертифицированным для эксплуатации во взрывоопасных зонах, в качестве стандартной комплектации.

## 6.2 Назначение клемм

**i** Соединительные кабели датчика промышленного термометра оснащаются кабельными наконечниками. Номинальный диаметр отверстий кабельных наконечников  $\varnothing 1,3$  мм (0,05 дюйм).

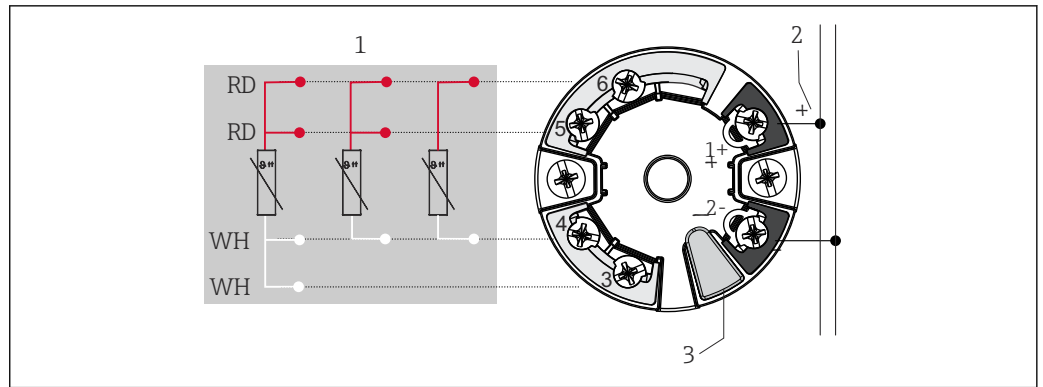
### 6.2.1 Тип подключения датчика: промышленный термометр сопротивления



A0045453

**2** Установленный керамический клеммный блок

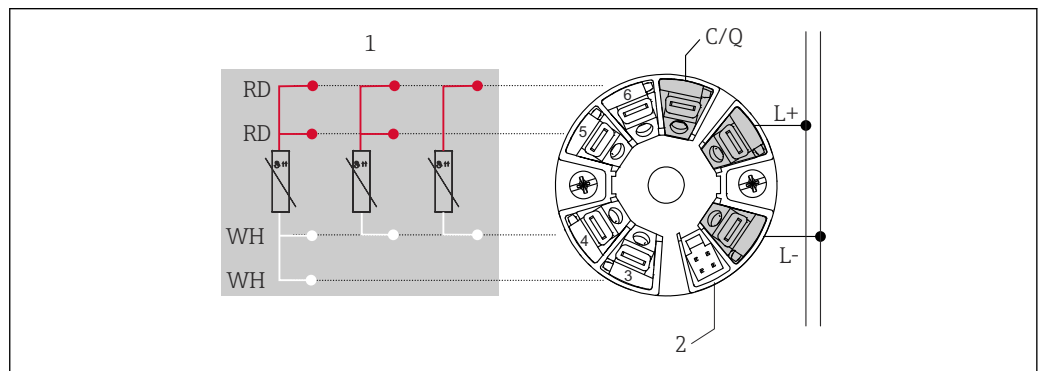
- 1 3-проводное подключение
- 2 2 x 3-проводное подключение
- 3 4-проводное подключение
- 4 Наружный винт



A0045464

3 Устанавливаемый в головке датчика преобразователь iTEMP TMT7x или iTEMP TMT31 (одиночный вход датчика)

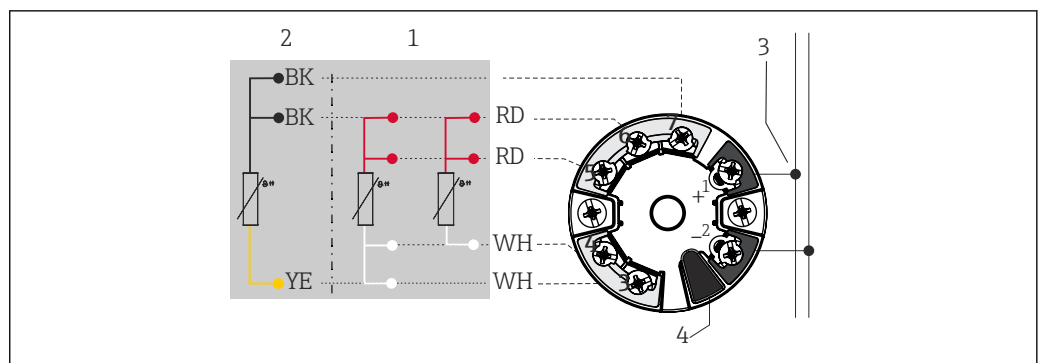
- 1 Вход датчика, термометр сопротивления, 4-, 3- и 2-проводное подключение
- 2 Подключение источника питания / шины
- 3 Подключение дисплея / интерфейс CDI



A0052495

4 Устанавливаемый в головке датчика преобразователь iTEMP TMT36 (одиночный вход датчика)

- 1 Вход датчика термометра сопротивления: 4-, 3- 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

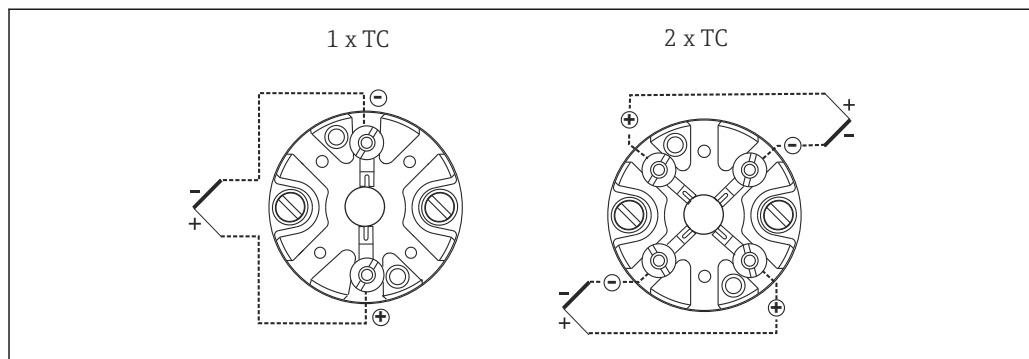


A0045466

5 Преобразователь в головке датчика iTEMP TMT8x (двойной вход)

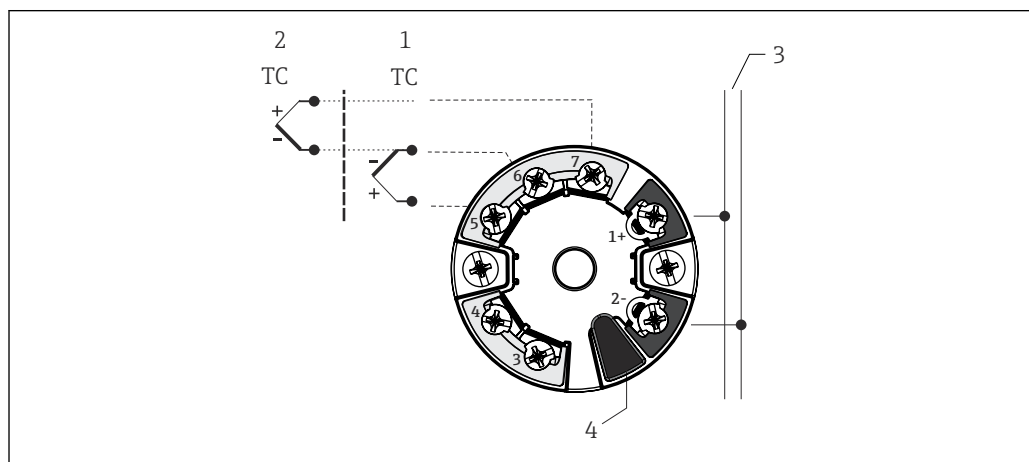
- 1 Вход датчика 1, RTD, 4- и 3-проводное подключение
- 2 Вход датчика 2, RTD, 3-проводное подключение
- 3 Подключение цифровой шины и источник питания
- 4 Подключение дисплея

### 6.2.2 Тип подключения датчика: промышленный термометр (ТС)



A0012700

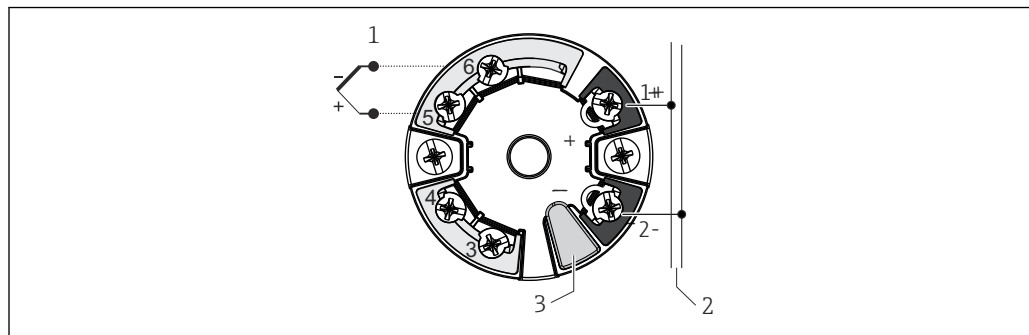
6 Установленный керамический клеммный блок



A0045474

7 Преобразователь в головке датчика iTEMP TMT8x (двойной вход)

- 1 Входной сигнал датчика 1
- 2 Входной сигнал датчика 2
- 3 Подключение цифровой шины и источник питания
- 4 Подключение дисплея



A0045353

8 Устанавливаемый в головке датчика преобразователь iTEMP TMT7x (одиночный вход датчика)

- 1 Вход датчика
- 2 Подключение источника питания и шины
- 3 Подключение дисплея и интерфейс CDI

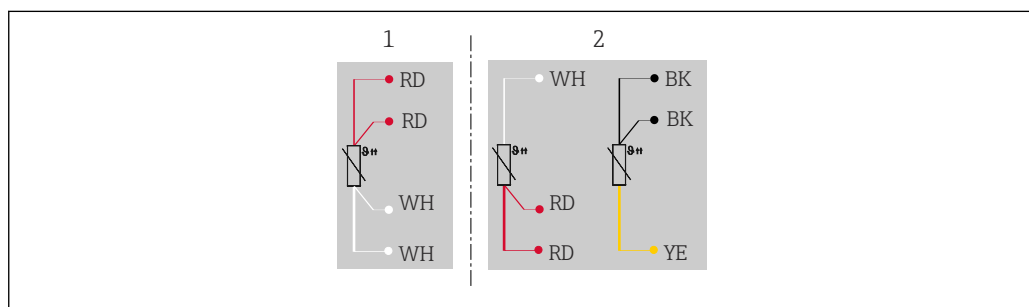
### 6.2.3 Тип подключения датчика: кабельный термометр сопротивления

**i** Соединительные кабели датчика кабельного термометра оснащаются концевыми муфтами. Номинальный диаметр муфт составляет  $\varnothing$  1 мм (0,03 дюйм).

#### Электрическая схема

Кабельный термометр подключен к гибким выводам соединительного кабеля. Кабельный термометр можно подключить, например, к отдельному преобразователю температуры iTEMP.

Поперечное сечение проводов:  $\leq 0,382 \text{ мм}^2$  (AWG 22) с концевыми муфтами, длина = 5 мм (0,2 дюйм).



**9** Схема соединений для кабельного термометра сопротивления

- 1 датчик Pt100, 4-проводное
- 2 датчика Pt100, 3-проводное

**i** Для максимальной точности рекомендуется 4-проводное соединение или подключение преобразователя.

### 6.2.4 Тип подключения датчика: кабельный термометр (ТС)

#### Электрическая схема

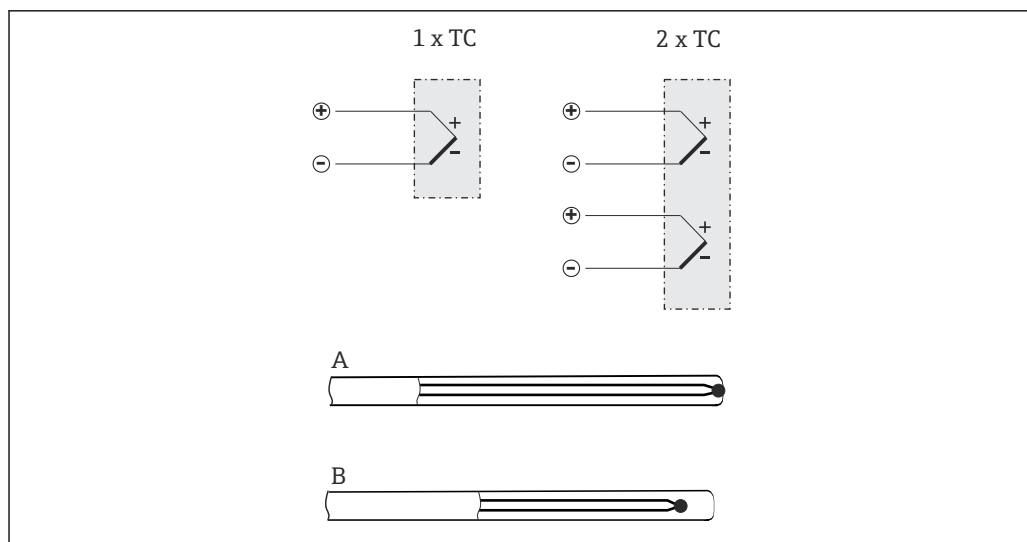
Кабельный термометр подключен к гибким выводам соединительного кабеля. Кабельный термометр можно подключить, например, к отдельному преобразователю температуры iTEMP.

Площадь поперечного сечения проводника:

- $\leq 0,205 \text{ мм}^2$  (AWG 24) для 4-проводного подключения
- $\leq 0,518 \text{ мм}^2$  (AWG 20) для 2-проводного подключения

Цветовая кодировка проводов термопары

Согласно стандарту IEC 60584	Согласно ASTM E230 / ANSI MC96.1
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Тип J: черный (+), белый (-)</li> <li>▪ Тип K: зеленый (+), белый (-)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Тип J: белый (+), красный (-)</li> <li>▪ Тип K: желтый (+), красный (-)</li> </ul>



A0014393

10 Электрическая схема

A Заземленное соединение

B Незаземленное соединение

### 6.3 Подключение измерительного прибора

Провода к установленному в головку датчика преобразователю iTEMP следует подключать следующим образом:

1. Откройте кабельное уплотнение и крышку корпуса на присоединительной головке или полевом корпусе.
2. Пропустите кабели через отверстие кабельного уплотнения.
3. Подключите кабели в соответствии с электрическим соединением определенного преобразователя. Если установленный в головке датчика преобразователь оснащен вставными клеммами, обратите особое внимание на сведения, приведенные в разделе "Подключение к вставным клеммам".
4. Затяните кабельное уплотнение и закройте крышку корпуса.

Для подключения кабельного термометра выполните следующие действия:

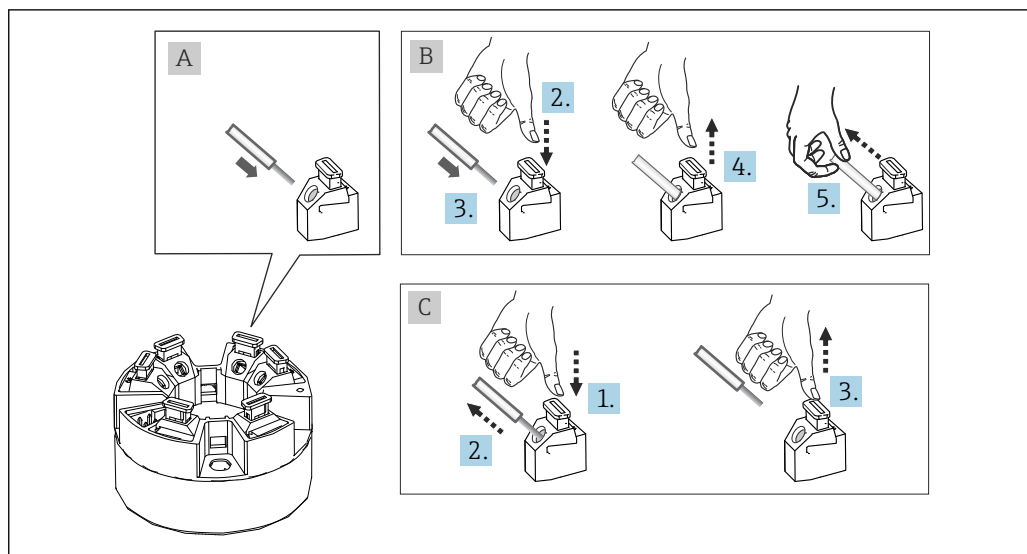
- ▶ Подключите кабели в соответствии с электрическим соединением определенного кабельного термометра → 2.1.

Во избежание ошибок подключения всегда учитывайте информацию, содержащуюся в разделе "Проверка после подключения", перед вводом в эксплуатацию!

#### 6.3.1 Подключение к винтовым клеммам

Максимально допустимый момент затяжки винтовых клемм = 0,35 Нм (¼ фунт сила фут), отвертка: Pozidriv Z1

### 6.3.2 Подключение к вставным клеммам



11 Подключение к вставным клеммам

#### Поз. А, одножильный провод:

1. Зачистите конец провода. Минимальная длина зачистки 10 мм (0,39 дюйм).
2. Вставьте конец провода в клемму.
3. Слегка потяните за провод и убедитесь в том, что он надежно зафиксирован. При необходимости повторите операцию, начиная с шага 1.

#### Поз. В, многожильный провод без муфты:

1. Зачистите конец провода. Минимальная длина зачистки 10 мм (0,39 дюйм).
2. Нажмите рычажный размыкатель.
3. Вставьте конец провода в клемму.
4. Отпустите рычажный размыкатель.
5. Слегка потяните за провод и убедитесь в том, что он надежно зафиксирован. При необходимости повторите операцию, начиная с шага 1.

#### Поз. С, отсоединение провода:

1. Нажмите рычажный размыкатель.
2. Извлеките провод из клеммы.
3. Отпустите рычажный размыкатель.

### 6.4 Специальные инструкции по подключению

**i** Учитывайте схему заземления установки.

### 6.5 Обеспечение требуемой степени защиты

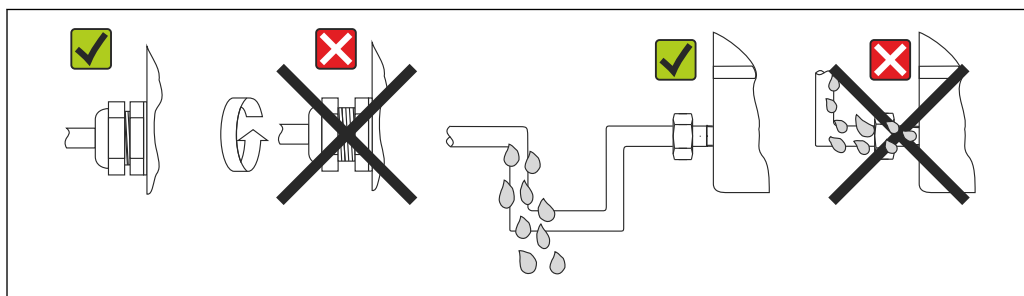
**i** Убедитесь в том, что изоляционная втулка доступна в каждом случае!

Прибор соответствует всем требованиям, обусловленным степенью защиты, которая указана на заводской табличке.

В целях обеспечения требуемой степени защиты после полевой установки или технического обслуживания обязательно соблюдение следующих пунктов:

- Уплотнения корпуса вставляются в соответствующие пазы чистыми и неповрежденными. Высушите, очистите или замените, если уплотнения являются мокрыми или влажными.
- Затяните все винты на корпусе и прикрутите крышки.
- Кабели, используемые для подключения, должны иметь указанный наружный диаметр (например, M20 x 1,5, диаметр кабеля  $\varnothing$  8 до 12 мм).
- Плотнo затяните кабельное уплотнение и используйте его только в указанной области хомута (диаметр кабеля должен соответствовать кабельному уплотнению).
- Перед вводом в кабельное уплотнение необходимо свернуть кабель в петлю ("водяная ловушка"). Это гарантирует защиту от проникновения влаги в кабельное уплотнение. Установите прибор таким образом, чтобы кабельные уплотнения были направлены вниз.
- Не перекручивайте кабели. Используйте только круглые кабели.
- Неиспользуемые кабельные уплотнения следует изолировать с помощью заглушек, входящих в комплект поставки.
- Запрещается снимать используемую изоляционную втулку с кабельного уплотнения.

**i** Неоднократно открывать и закрывать прибор допускается, однако это негативно влияет на степень защиты.



A0024523


**12** Рекомендации по подключению, позволяющие сохранить степень защиты IP67

## 6.6 Проверка после подключения

Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	Примечания
Прибор и кабель не повреждены?	
Электрическое подключение	Примечания
Сетевое напряжение соответствует техническим требованиям, указанным на заводской табличке?	
Оснащены ли кабели средствами снятия натяжения в достаточной мере?	
Кабели питания и сигнальные кабели подключены должным образом?	--
Все винтовые клеммы плотно затянуты, а соединения проводов со вставными клеммами проверены?	--
Все кабельные вводы установлены, затянуты и проверены на герметичность?	--





## 7 Варианты управления

 См. техническую документацию для конкретного преобразователя.

## 8 Ввод в эксплуатацию

### 8.1 Функциональная проверка


Перед вводом точки измерения в эксплуатацию выполните следующие окончательные проверки:

1. Выполните проверку после монтажа с использованием контрольного списка.  
→  13
2. Выполните проверку после подключения с использованием контрольного списка . →  17


### 8.2 Включение измерительного прибора

Закончив проверки после подключения, включите напряжение питания. Во время процедуры включения преобразователь проходит через внутренние тестовые функции. В зависимости от выбранного типа преобразователя прибор заработает через определенное время продолжительностью 5 до 33 с. Нормальный режим измерения начинается сразу после завершения процедуры включения.

### 8.3 Настройка измерительного прибора

 См. техническую документацию для конкретного преобразователя.

## 9 Диагностика и устранение неисправностей

 См. техническую документацию для конкретного преобразователя.


## 10 Техническое обслуживание

Специальные работы по техническому обслуживанию прибора не требуются.

## 10.1 Очистка

### 10.1.1 Очистка поверхностей, не контактирующих с технологической средой

- Рекомендация: используйте безворсовую ткань, сухую или слегка смоченную водой.
- Не используйте острые предметы или агрессивные чистящие средства, способные разъесть поверхности (например, экраны и корпуса) и уплотнительные материалы.
- Не используйте пар высокого давления.
- Учитывайте степень защиты прибора.

 Используемое чистящее средство должно быть совместимым с материалами конфигурации прибора. Не используйте чистящие средства с концентрированными минеральными кислотами, основаниями или органическими растворителями.

## 10.2 Услуги компании Endress+Hauser

Услуга	Описание
Калибровка	В некоторых областях применения возможен дрейф вставных термометров сопротивления. Для повышения точности рекомендуется регулярно повторять калибровку. Калибровка может выполняться компанией Endress+Hauser или квалифицированным техническим персоналом, используя калибровочные устройства на месте эксплуатации.

## 11 Ремонт

### 11.1 Общие указания

С целью ремонта отдельные компоненты могут быть заменены техническим персоналом заказчика.

#### 11.1.1 Ремонт приборов с сертификатами взрывозащиты

- Только специалисты компании или производитель могут выполнять ремонт взрывозащищенных устройств.
- Выполняйте ремонт в соответствии с инструкциями. По окончании ремонта проводится регламентированное испытание прибора.
- Требуется соблюдение действующих отраслевых стандартов и национального законодательства в отношении взрывоопасных зон, указаний по технике безопасности и сертификатов.
- Используйте только фирменные запасные части производителя.
- При заказе запасных частей обращайте внимание на обозначение прибора, указанное на его заводской табличке. Заменяйте отдельные детали аналогичными.
- Переоборудование сертифицированного прибора в другой сертифицированный вариант может осуществляться только специалистами производителя.
- Документируйте любые ремонтные работы и модификации.

## 11.2 Запасные части



Запасные части, доступные в настоящее время для продукта, см. в Интернете по адресу: <https://www.endress.com/deviceviewer> (→ Введите серийный номер)

## 11.3 Возврат

Требования, предъявляемые к безопасному возврату прибора, могут варьироваться в зависимости от типа прибора и национального законодательства.

1. Подробнее см. на сайте: <https://www.endress.com/support/return-material>  
↳ Выберите регион.
2. При возврате прибора упаковывайте его таким образом, чтобы он был надежно защищен от внешних воздействий. Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка.

## 11.4 Утилизация



Если этого требует Директива 2012/19 ЕС об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE), изделия маркируются указанным символом, с тем чтобы свести к минимуму возможно как несортированных коммунальных отходов. Не утилизируйте изделия с такой маркировкой как несортированные коммунальные отходы. Вместо этого верните их изготовителю для утилизации в соответствии с действующими правилами.

## 12 Принадлежности

Аксессуары, предназначенные для изделия, можно выбрать на веб-сайте [www.endress.com](http://www.endress.com).

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

### 12.1 Принадлежности, обусловленные типом обслуживания

#### 12.1.1 Модемы / периферийные устройства

##### 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](http://www.netilion.endress.com)


#### 12.1.2 Программное обеспечение

##### 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](http://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.

### 12.2 Онлайн-инструменты

Информация об изделии на протяжении всего жизненного цикла устройства: [www.endress.com/onlinetools](http://www.endress.com/onlinetools)

### 12.3 Компоненты системы

Диспетчер данных семейства изделий RSG

Диспетчеры данных – это гибкие и мощные системы для организации параметров технологического процесса. В качестве опции доступны до 20 универсальных входов и до 14 цифровых входов для прямого подключения датчиков (опционально с HART). Измеренные параметры процесса четко и ясно отображаются на дисплее. Их регистрация, мониторинг относительно предельных значений и анализ осуществляются в надежном и безопасном режиме. Данные параметры могут передаваться по общим протоколам связи в системы более высокого уровня и соединяться друг с другом через отдельные модули технологической установки.

Дополнительные сведения: [www.endress.com](http://www.endress.com)

#### **Индикаторы технологического процесса из семейства изделий RIA**

Легко читаемые индикаторы технологического процесса с различными функциями: индикаторы с питанием от контура для отображения значений 4 до 20 мА, отображение до четырех переменных HART, индикаторы технологического процесса с блоками управления, контроль предельного значения, питание датчика и гальваническая развязка.

Универсальное применение благодаря международному сертификату для взрывоопасных зон, подходит для монтажа на панели или в полевых условиях.

Дополнительные сведения: [www.endress.com](http://www.endress.com)

#### **Активный барьер искрозащиты серии RN**

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.

Дополнительные сведения: [www.endress.com](http://www.endress.com)

## 13 Технические характеристики

### 13.1 Входные данные

Измеряемая переменная      Температура (линейная зависимость передаваемого сигнала от температуры)

Диапазон измерений      *Зависит от типа используемого датчика.*


Тип датчика <sup>1)</sup>	Диапазон измерений
Pt100 (WW)	-200 до +600 °C (-328 до +1 112 °F)
Pt100 (TF) Базов.	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)
Pt100 (TF) Стандартн.	-50 до +400 °C (-58 до +752 °F)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 до +500 °C (-58 до +932 °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	

1)      Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

### 13.2 Выходные данные

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

- подключение датчиков напрямую – передача значений измеряемой величины без использования преобразователя iTEMP;
- путем выбора подходящего преобразователя iTEMP посредством всех общих протоколов.

 Все преобразователи iTEMP устанавливаются непосредственно в присоединительной головке и подключаются к чувствительному элементу датчика.

### 13.3 Электропитание

Напряжение питания      U = макс. 9 до 42 В пост. тока, в зависимости от используемого преобразователя температуры iTEMP.

См. техническую документацию определенного преобразователя iTEMP.

Потребляемый ток      I ≤ 23 мА, в зависимости от используемого преобразователя температуры iTEMP.


См. техническую документацию определенного преобразователя iTEMP.

**Клеммы** Устанавливаемые в головке преобразователя iTEMP оснащаются вставными клеммами, если не были специально выбраны винтовые клеммы или установлен двойной датчик.

**Кабельные вводы** Кабельные вводы следует выбирать на стадии конфигурирования прибора. Присоединительные головки различаются типом резьбы и количеством доступных кабельных вводов.

### Разъемы

Производитель 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.

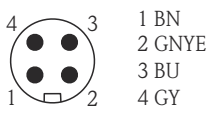
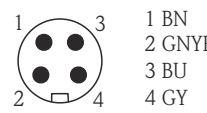
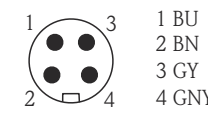
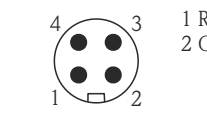
 Изготовитель не рекомендует устанавливать термопары непосредственно на разъемы. Прямое подключение к контактам штекера может привести к возникновению новой "термопары", которая влияет на точность измерения. Термопары подключаются вместе с преобразователем iTEMP.

### Аббревиатуры

#1	Порядок: первый преобразователь / первая вставка	#2	Порядок: второй преобразователь / вторая вставка
i	Изолировано. Провода, маркированные символом "i", не подключаются и изолируются термоусадочными трубками.	YE	Желтый
GND	Заземление. Провода, маркированные надписью "GND", подключаются к внутреннему заземляющему винту в присоединительной головке.	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 <sup>1)</sup>

Разъем	1 PROFIBUS® PA								1 FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1 PROFINET® и Ethernet-APL™			
	M12				7/8"				7/8"				M12			
Номер контакта	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Электрическое подключение (присоединительная головка)</b>																
Свободные провода и термопара	Не подключены (не изолированы)															
3-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH	
4-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH				
6-проводной клеммный блок (2 датчика Pt100)	RD (#1) <sup>2</sup>	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		WH (#1)			
1 TMT 4-20 мА или HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i

Разъем	1 PROFIBUS® PA								1 FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1 PROFINET® и Ethernet-APL™			
	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-
2 TMT 4–20 мА или HART® в присоединительной головке с высокой крышкой	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)
1 TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND <sup>3)</sup>	+	i	-	GND <sup>3)</sup>	Комбинация невозможна							
2 TMT PROFIBUS® PA	+(#1)		-(#1)		+		-									
1x TMT, FF	Комбинация невозможна								-	+	GND	i	Комбинация невозможна			
2x TMT, FF									-(#1)	+(#1)						
1 TMT PROFINET®	Комбинация невозможна								Комбинация невозможна				Сигнал APL -	Сигнал APL +	GND	-
2 TMT PROFINET®													Сигнал APL - (#1)	Сигнал APL + (#1)		
Положение контакта и цветовой код																

- 1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации
- 2) Второй датчик Pt100 не подключен
- 3) Если головка используется без заземляющего винта (например, пластмассовый корпус TA30S или TA30P, изолированный по методу "T" вместо заземления GND)

Присоединительная головка с одним кабельным вводом <sup>1)</sup>

Разъем	4-контактный / 8-контактный							
	M12							
Резьба штекера								
Номер контакта	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Электрическое подключение (присоединительная головка)</b>								
Свободные провода и термopара	Не подключены (не изолированы)							
3-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)	RD	RD	WH		i			
4-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)			WH	WH				
6-проводной клеммный блок (2 датчика Pt100)			WH		BK	BK	YE	
1 TMT 4–20 мА или HART®	i							
2 TMT 4–20 мА или HART® в присоединительной головке с высокой крышкой	+(#1)	i	-(#1)	i	+(#2)	i	-(#2)	i
1 TMT PROFIBUS® PA	Комбинация невозможна							
2 TMT PROFIBUS® PA								
1x TMT, FF	Комбинация невозможна							
2x TMT, FF								
1 TMT PROFINET®	Комбинация невозможна							



Разъем	4-контактный / 8-контактный	
2 TMT PROFINET®	Комбинация невозможна	
Положение контакта и цветовой код	<p>1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY</p> <p>A0018929</p>	<p>1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD</p> <p>A0018927</p>

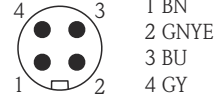
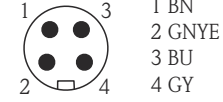
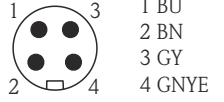
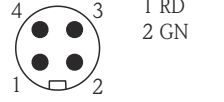
1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

*Присоединительная головка с одним кабельным вводом*

Разъем	1x IO-Link®, 4-контактный			
Резьба штекера	M12			
Номер контакта	1	2	3	4
<b>Электрическое подключение (присоединительная головка)</b>				
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	<p>1 BN 3 BU 4 BK</p> <p>A0055383</p>			

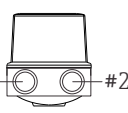
*Присоединительная головка с двумя кабельными вводами <sup>1)</sup>*


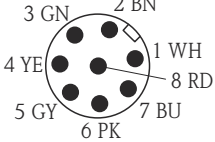
Разъем	2 PROFIBUS® PA				2 FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2 PROFINET® и Ethernet-APL™							
Резьба штекера	M12(#1) / M12(#2)				7/8"(#1) / 7/8"(#2)				7/8"(#1) / 7/8"(#2)				M12 (#1) / M12 (#2)			
<p>A0021706</p>																
Номер контакта	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Электрическое подключение (присоединительная головка)</b>																

Разъем	2 PROFIBUS® PA								2 FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2 PROFINET® и Ethernet-APL™			
Свободные провода и термопара	Не подключены (не изолированы)															
3-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i	
4-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i
6-проводной клеммный блок (2 датчика Pt100)	RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE	
1 TMT 4–20 мА или HART®	+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i	
2 TMT 4–20 мА или HART® в присоединительной головке с высокой крышкой	+ (#1) /+ (#2)	i/i	- (#1) /- (#2)	i/i	+ (#1) /+ (#2)	i/i	- (#1) /- (#2)	i/i	+ (#1) /+ (#2)	i/i	- (#1) /- (#2)	i/i	+ (#1) /+ (#2)	i/i	- (#1) /- (#2)	i/i
1 TMT PROFIBUS® PA	+/i		-/i		+/i		-/i		Комбинация невозможна							
2 TMT PROFIBUS® PA	+ (#1) /+ (#2)		- (#1) /- (#2)	GND / GND	+ (#1) /+ (#2)		- (#1) /- (#2)	GND / GND								
1x TMT, FF	Комбинация невозможна		Комбинация невозможна		-/i	+/i		GND / GND	Комбинация невозможна							
2x TMT, FF					- (#1) /- (#2)	+ (#1) /+ (#2)	i/i									
1 TMT PROFINET®	Комбинация невозможна		Комбинация невозможна		Комбинация невозможна				Сигнал APL -	Сигнал APL +						
2 TMT PROFINET®	Комбинация невозможна		Комбинация невозможна		Комбинация невозможна				Сигнал APL - (#1) и (#2)	Сигнал APL + (#1) и (#2)	GND	i				
Положение контакта и цветовой код	 A0018929		 A0018930		 A0018931				 A0052119							

1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

Присоединительная головка с двумя кабельными вводами <sup>1)</sup>


Разъем	4-контактный / 8-контактный							
Резьба штекера  #1 #2 <small>A0021706</small>	M12 (#1) / M12 (#2)							
Номер контакта	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Электрическое подключение (присоединительная головка)</b>								

Разъем	4-контактный / 8-контактный				
Свободные провода и термопара	Не подключены (не изолированы)				
3-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		i/i
4-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)			WH/i	WH/i	
6-проводной клеммный блок (2 датчика Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE		
1 TMT 4-20 мА или HART®	+/i	i/i	-/i	i/i	
2 TMT 4-20 мА или HART® в присоединительной головке с высокой крышкой	+(#1) / +(#2)		-(#1) / -(#2)		
1 TMT PROFIBUS® PA	Комбинация невозможна				
2 TMT PROFIBUS® PA	Комбинация невозможна				
1x TMT, FF	Комбинация невозможна				
2x TMT, FF	Комбинация невозможна				
1 TMT PROFINET®	Комбинация невозможна				
2 TMT PROFINET®	Комбинация невозможна				
Положение контакта и цветовой код	 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY		 1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD		

1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

### Присоединительная головка с двумя кабельными вводами

Разъем	2x IO-Link®, 4-контактный			
Резьба штекера	M12(#1)/M12 (#2)			
Номер контакта	1	2	3	4
<b>Электрическое подключение (присоединительная головка)</b>				
Свободные концы проводов	Не подключаются (не изолированы)			
3-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)	RD	i	RD	WH
4-проводной клеммный блок (1 датчик Pt100)	Комбинация невозможна			
6-проводной клеммный блок (2 датчика Pt100)	RD/BK	i	RD/BK	WH/YE
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			

Разъем	2x IO-Link®, 4-контактный			
1x TMT, IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT, IO-Link®	L+ (#1) и (#2)	-	L- (#1) и (#2)	C/Q
Положение контакта и цветовой код				

A0055383

Вставьте соединительный узел – преобразователь <sup>1)</sup>

Вставка	Подключение преобразователя <sup>2)</sup>			
	iTEMP TMT31 / iTEMP TMT7x		iTEMP TMT8x	
	1 шт., 1-канальный	2 шт., 1-канальные	1 шт., 2-канальный	2 шт., 2-канальные
1 датчик (Pt100 или термопара), свободные провода	Датчик (#1): преобразователь (#1)	Датчик (#1): преобразователь (#1) (Преобразователь (#2) не подключен)	Датчик (#1): преобразователь (#1)	Датчик (#1): преобразователь (#1) Преобразователь (#2) не подключен
2 датчика (2 шт. Pt100 или 2 термопары), свободные провода	Датчик (#1): преобразователь (#1) Датчик (#2) изолирован	Датчик (#1): преобразователь (#1) Датчик (#2): преобразователь (#2)	Датчик (#1): преобразователь (#1) Датчик (#2): преобразователь (#1)	Датчик (#1): преобразователь (#1) Датчик (#2): преобразователь (#1) (Преобразователь (#2) не подключен)
1 датчик (Pt100 или термопара) с клеммным блоком <sup>3)</sup>	Датчик (#1): преобразователь в крышке	Комбинация невозможна	Датчик (#1): преобразователь в крышке	Комбинация невозможна
2 датчика (2 шт. Pt100 или 2 термопары) с клеммным блоком	Датчик (#1): преобразователь в крышке Датчик (#2) не подключен		Датчик (#1): преобразователь в крышке Датчик (#2): преобразователь в крышке	
2 датчика (2 шт. Pt100 или 2 шт. TC) с поз. 600, вариант исполнения MG <sup>4)</sup>	Комбинация невозможна	Датчик (#1): преобразователь (#1) Датчик (#2): преобразователь (#2)	Комбинация невозможна	Датчик (#1): преобразователь (#1) – канал 1 Датчик (#2): преобразователь (#2) – канал 1

1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

2) Если выбраны 2 преобразователя в присоединительной головке, то преобразователь (#1) устанавливается прямо на вставку. Преобразователь (#2) устанавливается в высокую крышку. В стандартной конфигурации метку невозможно заказать для 2-го преобразователя. Для адреса шины установлено значение по умолчанию, которое при необходимости должно быть изменено вручную перед вводом в эксплуатацию.

3) Только в присоединительной головке с высокой крышкой, возможна установка только 1 преобразователя. Керамический клеммный отсек автоматически устанавливается на вставку.

4) Отдельные датчики, каждый из которых подключен к каналу 1 преобразователя

## 13.4 Рабочие характеристики

Стандартные условия

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

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

Класс	Макс. значения допуска (°C)	Характеристики
<b>Максимальная погрешность датчика термометра сопротивления (RTD)</b>		
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 выяснить погрешность измерения в °F, необходимо выполнить расчет, используя вышеприведенное уравнение в °C, а затем умножить результат на 1,8.
- i** Погрешность измерения системы зависит от места монтажа, окружающей среды и изоляции соединительного элемента.

*Диапазоны температуры*

Тип датчика <sup>1)</sup>	Диапазон допустимой температуры	Класс В	Класс А	Класс АА
Pt100 (WW)	-200 до +600 °C (-328 до +1 112 °F)	-200 до +600 °C (-328 до +1 112 °F)	-100 до +450 °C (-148 до +842 °F)	-50 до +250 °C (-58 до +482 °F)
Pt100 (TF) Базов.	-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) Стандартн.	-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)

1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

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

Стандарт	Тип <sup>1)</sup>	Стандартный допуск		Специальный допуск	
		Класс	Отклонение	Класс	Отклонение
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 до +333 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,0075  t $ <sup>2)</sup> (333 до 750 $^\circ\text{C}$ )	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 до +375 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,004  t $ <sup>2)</sup> (+375 до +750 $^\circ\text{C}$ )
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 0,0075  t $ <sup>2)</sup> (+333 до +1200 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 до +333 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,0075  t $ <sup>2)</sup> (+333 до +1200 $^\circ\text{C}$ )	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 до +375 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,004  t $ <sup>2)</sup> (+375 до +1000 $^\circ\text{C}$ )

1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

2)  $|t|$  = абсолютное значение в  $^\circ\text{C}$

Термопары, изготовленные из основных металлов, обычно поставляются в соответствии с производственными допусками, указанными в таблицах для температур  $> -40 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40 \text{ }^\circ\text{F}$ ). Данные материалы не подходят для температур  $< -40 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40 \text{ }^\circ\text{F}$ ). Допуски класса 3 не могут быть соблюдены. Для данного температурного диапазона необходимо выбрать отдельный материал. Его невозможно измерить с помощью стандартного изделия.

Стандарт	Тип <sup>1)</sup>	Стандартный допуск	Специальный допуск
ASTM E230 / ANSI MC96.1		Отклонение; в любом случае применяется большее значение	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2 \text{ K}$ или $\pm 0,0075  t $ <sup>2)</sup> (0 до 760 $^\circ\text{C}$ )	$\pm 1,1 \text{ K}$ или $\pm 0,004  t $ <sup>2)</sup> (0 до 760 $^\circ\text{C}$ )
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2 \text{ K}$ или $\pm 0,02  t $ <sup>2)</sup> (-200 до 0 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 2,2 \text{ K}$ или $\pm 0,0075  t $ <sup>2)</sup> (0 до 1260 $^\circ\text{C}$ )	$\pm 1,1 \text{ K}$ или $\pm 0,004  t $ <sup>2)</sup> (0 до 1260 $^\circ\text{C}$ )

1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

2)  $|t|$  = абсолютное значение в  $^\circ\text{C}$

Материалы для термопар обычно поставляются в соответствии с допусками, указанными в таблице для температур  $> 0 \text{ }^\circ\text{C}$  (32  $^\circ\text{F}$ ). Данные материалы, как правило, не подходят для температур  $< 0 \text{ }^\circ\text{C}$  (32  $^\circ\text{F}$ ). Указанные допуски не могут быть соблюдены. Для данного температурного диапазона необходимо выбрать отдельный материал. Его невозможно измерить с помощью стандартного изделия.

## Самонагрев

Элементы термометра сопротивления (RTD) являются пассивными резисторами, сопротивление которых измеряется с помощью внешнего тока. Данный измерительный ток вызывает самонагрев элемента термометра сопротивления, что в свою очередь приводит к дополнительной ошибке измерения. Кроме измерительного тока на величину погрешности измерения также влияют теплопроводность и скорость потока технологической среды. При подключении преобразователя температуры Endress+Hauser iTHERM® (с очень малым током измерения) ошибкой вследствие самонагрева можно пренебречь.

## Калибровка

### Калибровка термометров

Процесс калибровки предусматривает сравнение значений, измеренных испытываемым прибором, со значениями более точного стандарта измерения с использованием определенного и воспроизводимого способа измерения. Основной целью является определение 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 °С;
- 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.



Прибор откалиброван без соединительного элемента.

### 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. Данные классы допусков описывают максимально допустимое отклонение кривой характеристик определенного 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 воздействию значительных погрешностей, 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 температурного датчика;
- 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.

Компания 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.

Компания Endress+Hauser выполняет для каждого прибора стандартные калибровки при эталонной температуре –80 до +600 °С (–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**

**i** 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 (IL) в мм без преобразователя в головке датчика
-196 °C (-320,8 °F)	120 мм (4,72 дюйм) <sup>1)</sup>
-80 до +250 °C (-112 до +482 °F)	Не требуется минимальная глубина погружения <sup>2)</sup>
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 устанавливаемого в головке датчика преобразователя iTEMP требуется не менее 150 мм (5,91 дюйм).
- 2) при температуре 80 до 250 °C (176 до 482 °F), для устанавливаемого в головке датчика преобразователя iTEMP требуется не менее 50 мм (1,97 дюйм).

## Сопротивление изоляции

- Термометр сопротивления:  
Сопротивление 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:  
Сопротивление 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

**13.5 Условия окружающей среды**

## Диапазон температуры окружающей среды

**Промышленные термометры сопротивления и термопарные термометры**

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 в головке датчика преобразователем iTEMP	-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)
С установленным в головке датчика преобразователем iTEMP и дисплеем	-20 до +70 °C (-4 до +158 °F)

**Кабельные термометры сопротивления**

Материал изготовления Изоляция соединительного кабеля / трубки	Температура в °C (°F)
ПВХ / ПВХ	80 °C (176 °F)
ПТФЭ / силикон	180 °C (356 °F)
ПТФЭ / ПТФЭ	200 °C (392 °F)



## Кабельные термопарные термометры

Материал изготовления Изоляция соединительного кабеля / трубки	Температура в °C (°F)
ПВХ / ПВХ	80 °C (176 °F)
Стекловолокно / стекловолокно	400 °C (751 °F)

Температура хранения -40 до +85 °C (-40 до +185 °F).

Высота эксплуатации над уровнем моря До 2 000 м (6 561 фут) над уровнем моря.

Влажность Зависит от используемого преобразователя. При использовании установленных в головке датчика преобразователей:

- 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 D


Степень защиты	Максимальное значение IP 66 (включая тип 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 g в диапазоне от 10 до 500 Гц. Вибростойкость точки измерения зависит от типа датчика и конструкции:

Тип датчика <sup>1)</sup>	Вибростойкость для наконечника датчика
Pt100 (WW)	≤ 30 m/s <sup>2</sup> (≤ 3g)
Pt100 (TF) Базов.	
Pt100 (TF) Стандартн.	≤ 40 m/s <sup>2</sup> (≤ 4g)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	≤ 600 m/s <sup>2</sup> (≤ 60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, вариант исполнения: ø6 мм (0,24 дюйм)	≤ 600 m/s <sup>2</sup> (≤ 60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, вариант исполнения: ø3 мм (0,12 дюйм)	≤ 30 m/s <sup>2</sup> (≤ 3g)
Термопара (TC), тип J, K, N	≤ 30 m/s <sup>2</sup> (≤ 3g)

1) Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

 Вибростойкость всего прибора (термометр и соединительный элемент) для применения в морских условиях составляет ≤ 0,7 g.

 Имеются в наличии сертификаты об испытаниях для применения в морских условиях и испытаниях на нагрузку в тяжелых условиях в InterTek.

---

Электромагнитная совместимость (ЭМС)	<p>ЭМС соответствует всем применимым требованиям стандарта МЭК/EN 61326 и рекомендациям NAMUR в отношении ЭМС (NE21). Подробная информация приведена в Декларации о соответствии.</p> <p>Максимальное отклонение при испытаниях на ЭМС: &lt; 1 % от диапазона измерения.</p> <p>Устойчивость к помехам соответствует требованиям стандарта МЭК/EN 61326 в отношении промышленных зон</p> <p>Излучение помех соответствует требованиям стандарта МЭК/EN 61326 в отношении электрооборудования класса В</p>
--------------------------------------	---

---

Степень загрязнения	Уровень загрязнения: 2.
---------------------	-------------------------

---

### 13.6 Условия технологического процесса

---

Диапазон рабочей температуры	Зависит от типа и используемого материала датчика, не более -200 до +400 °C (-328 до +752 °F).
------------------------------	--


---

Диапазон рабочего давления	Ограничения отсутствуют, поскольку термометр допускает бесконтактное измерение.
----------------------------	---

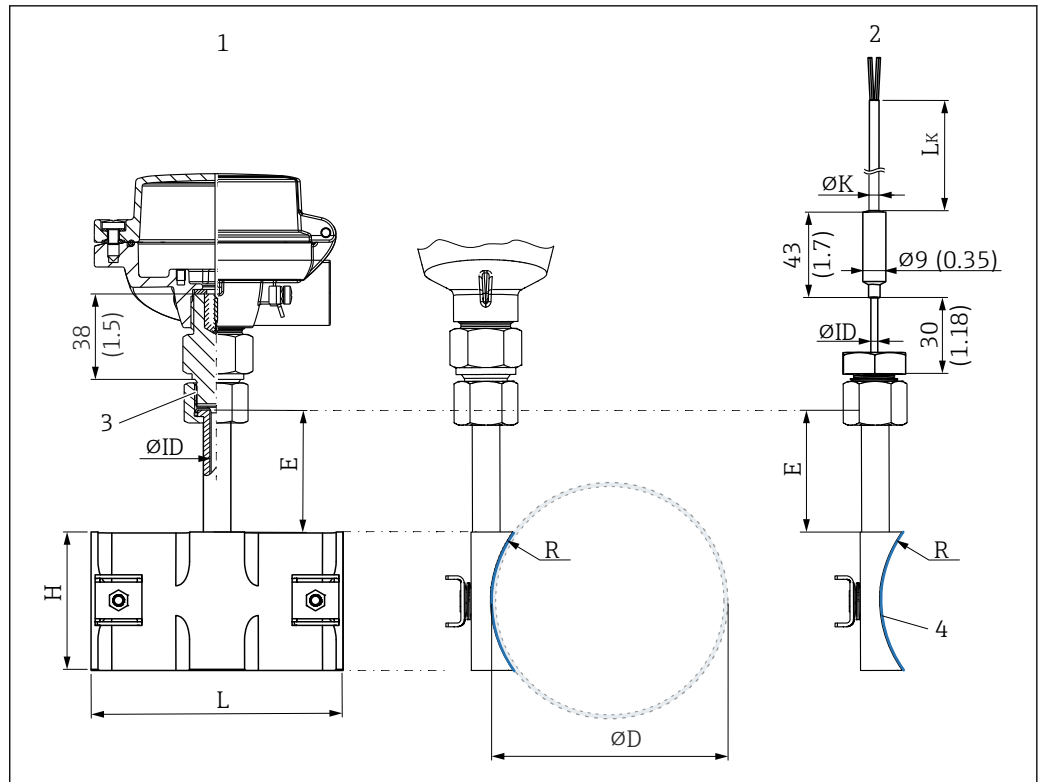
---

### 13.7 Механическая конструкция

---

Конструкция, размеры	<p>Все размеры указаны в мм (дюймах).</p> <p> Различные размеры, такие как, например, длина удлинительной шейки E, являются переменными величинами и поэтому на следующих габаритных чертежах обозначены в виде позиций.</p>
----------------------	---

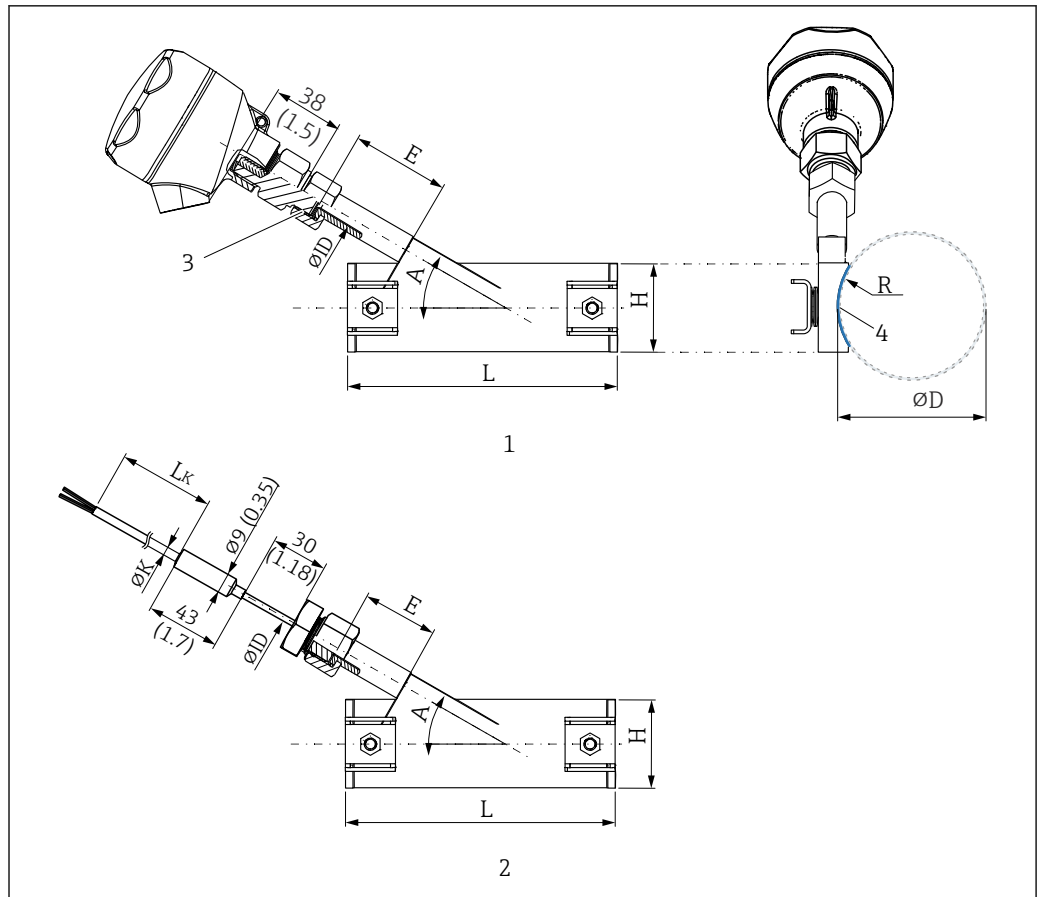
---



A0055923

13 Размеры iTHERM SurfaceLine TM611, угол вертикального соединения  $A = 90^\circ$

- 1 Промышленный термометр с присоединительной головкой
  - 2 Термометр сопротивления или термопарный кабельный термометр
  - 3 Резьба соединения термометра – соединительный элемент  $G\frac{1}{2}$  дюйма (AF 27)
  - 4 Соединительная пленка
- ØID Диаметр вставки: Ø3 мм (0,12 дюйм)



A0055929

14 Размеры iTHERM SurfaceLine TM611, под наклоном  $A < 90^\circ$

- 1 Промышленный термометр с соединительной головкой
  - 2 Термометр сопротивления или термопарный кабельный термометр
  - 3 Резьба соединения термометра – соединительный элемент G½ дюйма (AF 27)
  - 4 Соединительная пленка
- ØID Диаметр вставки: Ø3 мм (0,12 дюйм)

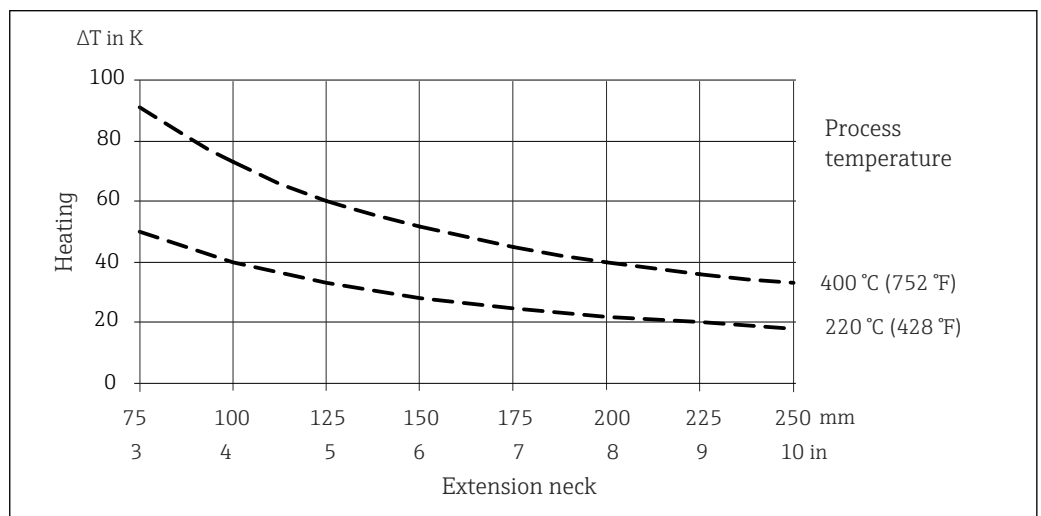
Переменные размеры:

Позиция	Описание	Размеры
E	Длина удлинительной шейки	Стандартные варианты длины Настраивается пользователем
L <sub>к</sub>	Длина соединительного кабеля	Настраивается пользователем

Наружный диаметр трубы ØD	Угол соединения термометра A	Радиус соединительного элемента R	Длина соединительного элемента L	Высота соединительного элемента H
DN8, ¼ дюйма, 13,5 мм	20°	6,75 мм (0,27 дюйм)	120 мм	15 мм
DN15, ½ дюйма, 21,3 мм		10,65 мм (0,42 дюйм)	110 мм	20 мм
DN25, 1 дюйм, 33,7 мм	30°	16,85 мм (0,66 дюйм)	110 мм	31 мм
DN40, 1½ дюйма, 48,3 мм		24,15 мм (0,95 дюйм)	110 мм	36 мм
DN50, 2 дюйма, 60,3 мм		30,15 мм (1,19 дюйм)	110 мм	36 мм

Наружный диаметр трубы ØD	Угол соединения термометра A	Радиус соединительного элемента R	Длина соединительного элемента L	Высота соединительного элемента H
DN80, 3 дюйма, 88,9 мм	40°	44,45 мм (1,75 дюйм)	110 мм	44 мм
DN100, 4 дюйма, 114,3 мм	90°	57,15 мм (2,25 дюйм)	110 мм	65 мм
DN150, 6 дюймов, 168,3 мм		84,15 мм (3,31 дюйм)	110 мм	70 мм

Соединительный кабель; изоляция оболочки	Диаметр ØK в мм (дюймах)
ПТФЭ; ПТФЭ; 4-проводной термометр сопротивления	4,5 мм (0,178 дюйм)
ПТФЭ; силикон; 2 3-проводных термометра сопротивления	5,2 мм (0,2 дюйм)
Стекловолокно; 1 или 2 термопарных термометра	3,6 мм (0,14 дюйм) для подключения 1 термопарного термометра 4,1 мм (0,16 дюйм) для подключения 2 термопарных термометров
Синий ПВХ, 1 или 2 термопарных термометра	5 мм (0,2 дюйм) для подключения 1 термопарного термометра 6 мм (0,24 дюйм) для подключения 2 термопарных термометров



15 Нагрев присоединительной головки в зависимости от рабочей температуры. Температура в присоединительной головке = температура окружающей среды 20 °C + ΔT

Диаграмму можно использовать для расчета температуры преобразователя.

**Пример:** при рабочей температуре +220 °C и длине удлинительной шейки 100 мм (3,94 дюйм) теплопроводность составляет +40 К. Таким образом, температура преобразователя составляет +40 К плюс температура окружающей среды, например +25 °C: +40 К + +25 °C = +65 °C.

Результат: температура преобразователя iTEMP соответствует норме, длина удлинительной шейки достаточна.

1 кг для стандартного варианта исполнения. <sup>1)</sup>

## Материалы

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. 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 от используемого датчика температуры!

Название материала	Краткая форма	Рекомендуемая макс. температура для непрерывного использования на воздухе	Свойства
AISI 316L / 1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1202 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Аустенитная нержавеющая сталь</li> <li>■ Высокая общая коррозионная стойкость</li> <li>■ Повышенная коррозионная стойкость в средах с содержанием хлора и кислот или неокисляющей атмосфере за счет добавления молибдена (например, фосфорная и серная кислоты, уксусная и винная кислоты при небольшой концентрации)</li> <li>■ Повышенная стойкость к межкристаллической и точечной коррозии</li> </ul>

1) Для получения дополнительной информации обратитесь в отдел продаж производителя.

## Вставки

Вставки не являются сменными из-за особенностей конструкции прибора.

Тип датчика термометра сопротивления <sup>1)</sup>	Датчик Pt100 (TF), в стандартном тонкопленочном исполнении	Датчик Pt100 (TF), iTHERM StrongSens	Датчик Pt100 (TF), iTHERM QuickSens <sup>2)</sup>	Датчик Pt100 (WW), проволочный	
Конструкция датчика; метод подключения	1 датчик Pt100, 3- или 4-проводное подключение, с минеральной изоляцией	1 датчик Pt100, 3- или 4-проводное подключение, с минеральной изоляцией	1 датчик Pt100, 3- или 4-проводное подключение <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ø6 мм (0,24 дюйм), с минеральной изоляцией</li> <li>■ Ø3 мм (0,12 дюйм), с изоляцией из тефлона</li> </ul>	1 датчик Pt100, 3- или 4-проводное подключение, с минеральной изоляцией	2 датчика Pt100, 3-проводное подключение, с минеральной изоляцией
Вибростойкость наконечника вставки	≤ 3 g	Повышенная вибростойкость ≤ 60 g	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ø3 мм (0,12 дюйм) ≤ 3 g</li> <li>■ Ø6 мм (0,24 дюйм) ≤ 60 g</li> </ul>	≤ 3 g	

1) Например, соединительный элемент с короткой удлинительной шейкой и iTHERM ModuLine TM111 с присоединительной головкой TA30R.


<b>Диапазон измерения; класс точности</b>	-50 до +400 °C (-58 до +752 °F), класс А или АА	-50 до +500 °C (-58 до +932 °F), класс А или АА	-50 до +200 °C (-58 до +392 °F), класс А или АА	-200 до +600 °C (-328 до +1 112 °F), класс А или АА
<b>Диаметр</b>	∅ 3 мм (0,12 дюйм) ∅ 6 мм (0,24 дюйм)	∅ 6 мм (0,24 дюйм)	∅ 3 мм (0,12 дюйм) ∅ 6 мм (0,24 дюйм)	

- зависит от изделия и конфигурации
- Рекомендуется при глубине погружения U < 70 мм (2,76 дюйма)


Тип датчика термопарного термометра <sup>1)</sup>	Тип К	Тип J	Тип N
<b>Конструкция датчика</b>	Кабель с минеральной изоляцией в оболочке из сплава Alloy 600	Кабель с минеральной изоляцией в оболочке из нержавеющей стали	Кабель в оболочке из сплава Alloy TD, с минеральной изоляцией
<b>Вибростойкость наконечника вставки</b>	≤ 3 g		
<b>Диапазон измерения</b>	-40 до +1 100 °C (-40 до +2 012 °F)	-40 до +750 °C (-40 до +1 382 °F)	-40 до +1 100 °C (-40 до +2 012 °F)
<b>Тип подключения</b>	С заземлением или без заземления		
<b>Длина участка, чувствительного к температуре</b>	Глубина установки вставки		
<b>Диаметр</b>	∅ 3 мм (0,12 дюйм) ∅ 6 мм (0,24 дюйм)		

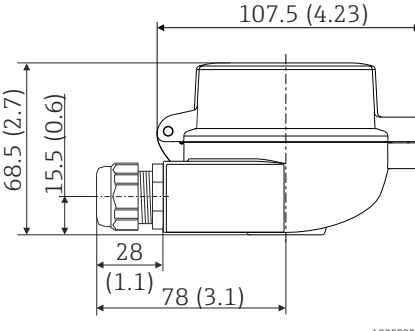
- Варианты исполнения зависят от изделия и конфигурации

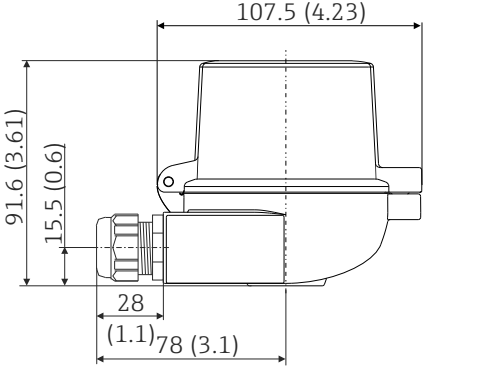
#### Присоединительные головки

Внутренняя форма и размеры всех присоединительных головок соответствуют требованиям DIN EN 50446. Присоединительные головки имеют плоский торец и присоединение для датчика температуры с резьбой M24 x 1,5 или NPT ½ дюйма. Все размеры указаны в мм (дюймах). На рисунках для примера изображены соединения M20 x 1,5 с полиамидными кабельными уплотнениями, предназначенными для невзрывоопасных зон. Технические характеристики приведены для приборов без установленного в головке датчика преобразователя. Значения температуры окружающей среды для приборов с установленным в головке датчика преобразователем приведены в разделе "Диапазон температуры окружающей среды".  
→  40

В качестве специального оснащения компания Endress+Hauser выпускает присоединительные головки с оптимизированным доступом к клеммам, которые упрощают монтаж и техническое обслуживание.

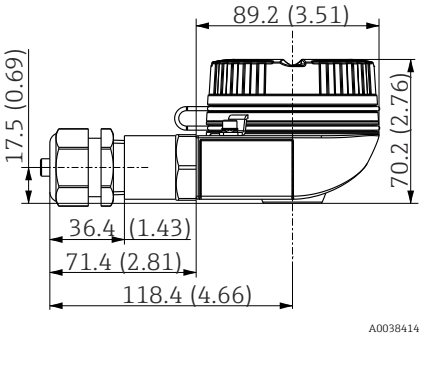
 Если прибор выбран в качестве кабельного термометра, то можно настроить клеммную головку. См. раздел "Принцип действия и конструкция системы".

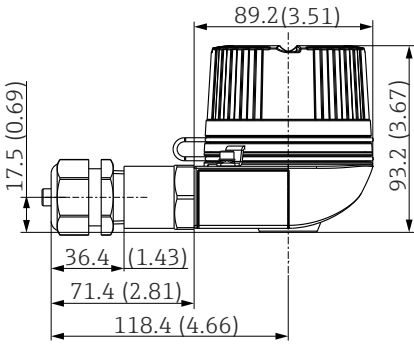
ТА30А	Технические характеристики
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Степень защиты: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (включая NEMA тип 4x)</li> <li>■ Для АТЕХ: IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ Температура: -50 до +150 °С (-58 до +302 °F) без кабельного уплотнения</li> <li>■ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера Уплотнения: силикон</li> <li>■ Резьбовой кабельный ввод: G ½", NPT ½ дюйма и M20 x 1,5</li> <li>■ Цвет головки: синий, RAL 5012</li> <li>■ Цвет крышки: серый, RAL 7035</li> <li>■ Масса: 330 г (11,64 унции)</li> <li>■ Клеммы заземления, внутренняя и внешняя</li> <li>■ Доступно с датчиками, отмеченными символом 3-A®</li> </ul>

Прибор ТА30А со смотровым окном под дисплей в крышке	Технические характеристики
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Степень защиты: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (включая NEMA тип 4x)</li> <li>■ Для АТЕХ: IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ Температура: -50 до +150 °С (-58 до +302 °F) без кабельного уплотнения</li> <li>■ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера Уплотнения: силикон</li> <li>■ Резьбовой кабельный ввод: G ½ дюйма, NPT ½ дюйма и M20 x 1,5</li> <li>■ Цвет головки: синий, RAL 5012 Цвет крышки: серый, RAL 7035</li> <li>■ Масса: 420 г (14,81 унции)</li> <li>■ Смотровое окно под дисплей: однослойное безопасное стекло в соответствии с DIN 8902</li> <li>■ Смотровое окно под дисплей в крышке для устанавливаемого в головке датчика преобразователя с дисплеем TID10</li> <li>■ Клеммы заземления, внутренняя и внешняя</li> <li>■ Доступно с датчиками, отмеченными символом 3-A®</li> </ul>

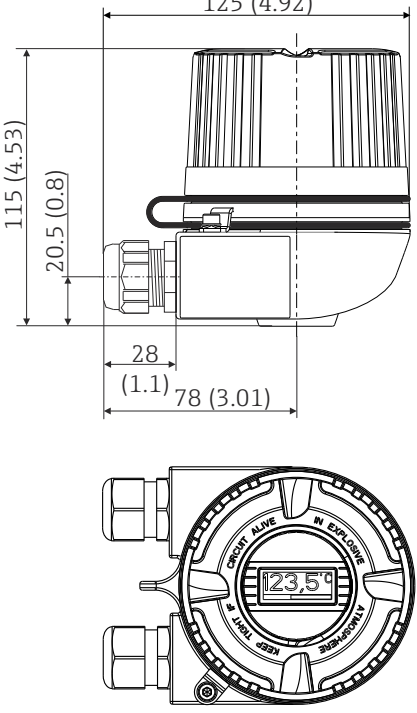


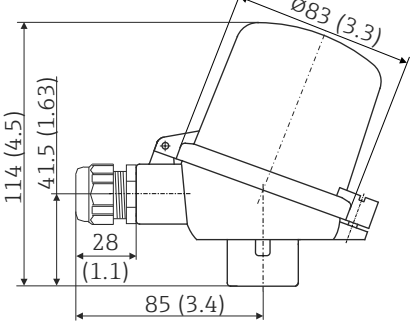
ТАЗОД	Технические характеристики
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Степень защиты: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IP66/68 (включая NEMA тип 4x)</li> <li>▪ Для ATEX: IP66/67</li> </ul> </li> <li>▪ Температура: -50 до +150 °C (-58 до +302 °F) без кабельного уплотнения</li> <li>▪ Материал: алюминий с порошковым покрытием из полиэстера Уплотнения: силикон</li> <li>▪ Резьбовой кабельный ввод: G ½ дюйма, NPT ½ дюйма и M20 x 1,5</li> <li>▪ Возможность монтажа двух преобразователей в головке датчика. В стандартной конфигурации один преобразователь устанавливается на крышке присоединительной головки, а дополнительный клеммный блок размещается непосредственно на вставке.</li> <li>▪ Цвет головки: синий, RAL 5012</li> <li>▪ Цвет крышки: серый, RAL 7035</li> <li>▪ Масса: 390 г (13,75 унция)</li> <li>▪ Клеммы заземления, внутренняя и внешняя</li> <li>▪ Доступно с датчиками, отмеченными символом 3-A®</li> </ul>

ТАЗОЕВ	Технические характеристики
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Резьбовая крышка</li> <li>▪ Степень защиты: IP 66/68 (NEMA 4x)</li> <li>▪ Температура: -50 до +150 °C (-58 до +302 °F)</li> <li>▪ Материал: алюминий; полиэфирное порошковое покрытие; сухая пленочная смазка Klüber Syntheso Glep 1</li> <li>▪ Резьба: M20x1,5</li> <li>▪ Цвет головки: синий, RAL 5012</li> <li>▪ Цвет крышки: серый, RAL 7035</li> <li>▪ Масса: прибл. 400 г (14.11 унции)</li> <li>▪ Клемма заземления: внутренняя и внешняя</li> </ul> <p><b>i</b> Если крышка корпуса отвинчена: перед завинчиванием очистите резьбу в крышке и нижней части корпуса и при необходимости смажьте ее (рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1).</p>

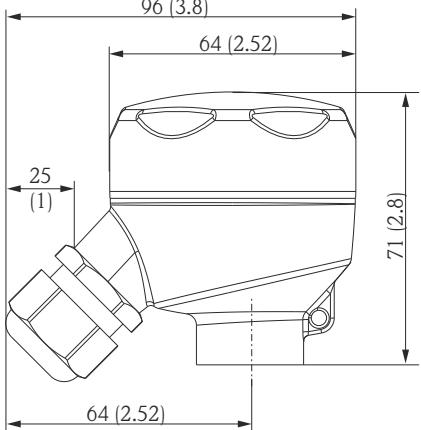
ТАЗОЕВ со смотровым окном под дисплей в крышке	Технические характеристики
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038428</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Резьбовая крышка</li> <li>■ Степень защиты: IP 66/68 (NEMA 4x) Взрывозащищенное исполнение: IP 66/68</li> <li>■ Температура: -50 до +150 °C (-58 до +302 °F) для резиновой прокладки без кабельного уплотнения (не превышайте максимально допустимую температуру кабельного уплотнения!)</li> <li>■ Материал: алюминий; полиэфирное порошковое покрытие; сухая пленочная смазка Klüber Syntheso Glep 1</li> <li>■ Смотровое окно под дисплей: однослойное безопасное стекло в соответствии с DIN 8902</li> <li>■ Резьба: NPT ½ дюйма, NPT ¾ дюйма, M20 x 1,5, G½ дюйма</li> <li>■ Цвет головки: синий, RAL 5012</li> <li>■ Цвет крышки: серый, RAL 7035</li> <li>■ Масса: прибл. 400 г (14.11 унции)</li> </ul> <p><b>i</b> Если крышка корпуса отвинчена: перед завинчиванием очистите резьбу в крышке и нижней части корпуса и при необходимости смажьте ее (рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1).</p>

ТАЗОН	Технические характеристики
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009832</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Взрывозащищенное исполнение (XP), с защитой от взрыва, с невыпадающим винтом, с одним или двумя кабельными вводами</li> <li>■ Степень защиты: IP 66/68, включая тип 4x NEMA. Взрывозащищенное исполнение: IP 66/67</li> <li>■ Температура: -50 до +150 °C (-58 до +302 °F) для резиновой прокладки без кабельного уплотнения (не превышайте максимально допустимую температуру кабельного уплотнения!)</li> <li>■ Материал: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ алюминий с порошковым покрытием из полиэстера;</li> <li>■ нержавеющая сталь 316L без покрытия;</li> <li>■ сухая смазка Klüber Syntheso Glep 1.</li> </ul> </li> <li>■ Резьба: NPT ½ дюйма, NPT ¾ дюйма, M20 x 1,5, G½ дюйма</li> <li>■ Цвет алюминиевой головки: синий, RAL 5012</li> <li>■ Цвет алюминиевой крышки: серый, RAL 7035</li> <li>■ Масса: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Алюминий: прибл. 640 г (22,6 унция)</li> <li>■ Нержавеющая сталь: прибл. 2 400 г (84,7 унция)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>i</b> Если крышка корпуса отвинчена: перед завинчиванием очистите резьбу в крышке и нижней части корпуса и при необходимости смажьте ее (рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1).</p>

ТАЗОН со смотровым окном под дисплей в крышке	Технические характеристики
 <p>A0009831</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Взрывозащищенное исполнение (XP), с защитой от взрыва, с невыпадающим винтом, с одним или двумя кабельными вводами</li> <li>■ Степень защиты: IP 66/68, включая тип 4x NEMA. Взрывозащищенное исполнение: IP 66/67</li> <li>■ Температура: -50 до +150 °C (-58 до +302 °F) для резиновой прокладки без кабельного уплотнения (не превышайте максимально допустимую температуру кабельного уплотнения!)</li> <li>■ Материал: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ алюминий с порошковым покрытием из полиэстера</li> <li>■ нержавеющая сталь 316L без покрытия;</li> <li>■ сухая смазка Klüber Syntheso Glep 1.</li> </ul> </li> <li>■ Смотровое окно под дисплей: однослойное безопасное стекло в соответствии с DIN 8902</li> <li>■ Резьба: NPT ½ дюйма, NPT ¾ дюйма, M20 x 1,5, G½ дюйма</li> <li>■ Цвет алюминиевой головки: синий, RAL 5012</li> <li>■ Цвет алюминиевой крышки: серый, RAL 7035</li> <li>■ Масса: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Алюминий: прибл. 860 г (30,33 унция)</li> <li>■ Нержавеющая сталь: прибл. 2 900 г (102,3 унция)</li> </ul> </li> <li>■ Преобразователь в головке датчика с дисплеем TID10 в качестве дополнительного оборудования</li> </ul> <p><b>i</b> Если крышка корпуса отвинчена: перед завинчиванием очистите резьбу в крышке и нижней части корпуса и при необходимости смажьте ее (рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1).</p>

ТАЗОР	Технические характеристики
 <p>A0023477</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Степень защиты IP65</li> <li>■ Макс. температура: -40 до +120 °C (-40 до +248 °F)</li> <li>■ Материал: антистатичный полиамид (PA12)</li> <li>■ Уплотнения: силикон</li> <li>■ Резьба кабельного ввода: M20 x 1,5</li> <li>■ Возможность монтажа двух преобразователей в головке датчика. В стандартном исполнении один преобразователь устанавливается на крышке присоединительной головки, а дополнительный клеммный блок размещается непосредственно на вставке</li> <li>■ Цвет корпуса и крышки: черный</li> <li>■ Масса: 135 г (4,8 унция)</li> <li>■ Тип взрывозащиты: искробезопасность (G Ex ia)</li> <li>■ Клемма заземления: только внутренняя, посредством дополнительного хомута</li> <li>■ Доступно с датчиками, отмеченными символом 3-A®</li> </ul>

TA30R (опционально с окном для дисплея в крышке)	Технические характеристики
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0017145</p> <p>* Размеры для варианта исполнения с окном для дисплея в крышке</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Степень защиты для стандартного исполнения: IP69K (включая тип 4х NEMA)</li> <li>■ Степень защиты для исполнения с окном для дисплея в крышке: IP66/68 (включая NEMA тип 4х)</li> <li>■ Температура: -50 до +130 °C (-58 до +266 °F) без кабельного уплотнения</li> <li>■ Материал: нержавеющая сталь 316L, обработанная шлифованием или полированная</li> <li>■ Уплотнение: силикон. Опционально – EPDM для условий применения, в которых не используются вещества, ухудшающие смачиваемость краски</li> <li>■ Окно для дисплея: поликарбонат (ПК)</li> <li>■ Резьба кабельного ввода – NPT ½ дюйма или M20 x 1,5</li> <li>■ Масса             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Стандартное исполнение: 360 г (12,7 унция)</li> <li>■ Исполнение со смотровым окном под дисплей в крышке: 460 г (16,23 унция)</li> </ul> </li> <li>■ Смотровое окно под дисплей в крышке является опциональным для устанавливаемого в головке датчика преобразователя с дисплеем TID10</li> <li>■ Клемма заземления: внутренняя в стандартном исполнении</li> <li>■ Доступно с датчиками, отмеченными символом 3-A®</li> <li>■ непригодно для условий применения класса II и III</li> </ul>

TA30R	Технические характеристики
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0018914</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Степень защиты для стандартного исполнения: IP69K (включая NEMA Type 4х)</li> <li>■ Температура: -50 до +130 °C (-58 до +266 °F) без кабельного уплотнения</li> <li>■ Материал: нержавеющая сталь 316L, абразивоструйная обработка или полировка вручную</li> <li>■ Уплотнения: EPDM</li> <li>■ Резьба кабельного ввода – ½ дюйма NPT или M20 x 1,5</li> <li>■ Масса: 360 г (12,7 унция)</li> <li>■ Присоединение защитной арматуры: M24 x 1,5 или ½ дюйма NPT</li> <li>■ Клемма заземления: внутренняя в стандартном варианте исполнения</li> <li>■ непригодно для условий применения класса II и III</li> <li>■ Выпускается с датчиками, оснащенными маркировкой 3-A</li> </ul>

Кабельные уплотнения и разъемы <sup>1)</sup>

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

1) В зависимости от изделия и конфигурации



Кабельные уплотнения недоступны для инкапсулированных взрывозащищенных термометров.

## 13.8 Сертификаты и свидетельства

Полученные для прибора сертификаты и свидетельства размещены в разделе [www.endress.com](http://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).







71684301

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

---