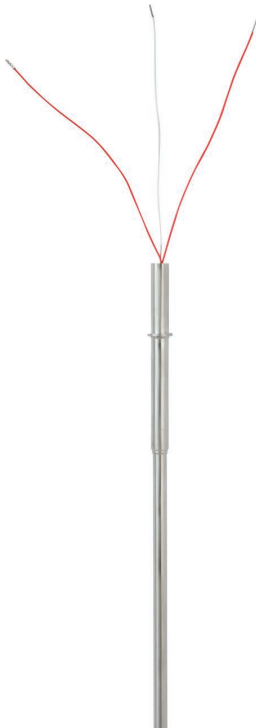


Термометр сопротивления TR12 и термopара TC12  
Искробезопасные исполнения (Ex i)

RUS



TÜV 10 ATEX 555793X  
IECEX TUN 10.0002X



Модели TR12-A-xlxx,  
TC12-A-xlxx



Модели TR12-B-xlxx,  
TC12-B-xlxx



Модели TR12-M-xlxx,  
TC12-M-xlxx



Further languages can be found at [www.wika.com](http://www.wika.com).

© 2014 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG

Все права защищены.

WIKА® является зарегистрированной торговой маркой во многих странах.

Перед началом любых работ прочитайте это руководство!  
Сохраните его для дальнейшей работы!

# Содержание

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Основная информация</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2. Техника безопасности</b>   | <b>5</b>  |
| <b>3. Характеристики</b>   | <b>9</b>  |
| <b>4. Дизайн и принцип действия</b>  | <b>12</b> |
| <b>5. Транспортировка, упаковка и хранение</b>                               | <b>17</b> |
| <b>6. Ввод в эксплуатацию, работа</b>  | <b>17</b> |
| <b>7. Указания по монтажу и эксплуатации во взрывоопасных зонах (Европа)</b> | <b>22</b> |
| <b>8. Указания по безопасности для различных вариантов</b>                   | <b>28</b> |
| <b>9. Примеры вычисления самонагрева на конце защитной гильзы</b>            | <b>31</b> |
| <b>10. Техобслуживание и чистка</b>  | <b>33</b> |
| <b>11. Проблемы и их решение</b>   | <b>33</b> |
| <b>12. Демонтаж, возврат и утилизация</b>                                    | <b>34</b> |
| <b>Приложение: Декларация о соответствии нормам ЕС</b>                       | <b>36</b> |

Сертификаты и разрешения можно найти на [www.wika.com](http://www.wika.com).

## 1. Общая информация

- Термометры, описанные в данном руководстве по эксплуатации, разработаны и произведены в соответствии с современным уровнем развития технологии. Во время производства все компоненты проходят строгую проверку на качество и соответствие требованиям защиты окружающей среды. Наши системы управления сертифицированы в соответствии с ISO 9001 и ISO 14001.
- Данное руководство содержит информацию о работе с приборами. Безопасная работа требует соблюдения всех указаний безопасности.
- Соблюдайте соответствующие местные правила техники безопасности и общие требования к безопасности для сферы применения измерительного прибора.
- Руководство по эксплуатации является частью изделия и должно храниться в непосредственной близости от измерительного прибора, в месте, в любое время доступном квалифицированному персоналу.
- Квалифицированный персонал должен перед началом использования прибора прочитать данное руководство и понять все его положения.
- Все обязательства поставщика снимаются в случае использования прибора не по назначению, не в соответствии с данным руководством, при работе с приборами неквалифицированного и/или необученного персонала, при несанкционированном внесении изменений в конструкцию приборов или при их использовании в условиях, несоответствующих их техническим характеристикам.
- Условия, указанные в документации поставщика, должны выполняться.
- Оставляем за собой право на внесение технических изменений.
- **Дополнительная информация:**
  - интернет: [www.wika.de](http://www.wika.de) / [www.wika.com](http://www.wika.com)
  - Типовой лист: TE 60.16 (TR12-A), TE 60.17 (TR12-B, TR12-M), TE 65.16 (TC12-A), TE 65.17 (TC12-B, TC12-M)
  - техническая поддержка: Тел.: +49 9372 132-0  
Факс: +49 9372 132-406  
[info@wika.com](mailto:info@wika.com)

### Символы



#### **WARNING!**

... указывает на потенциально опасную ситуацию/действие, которое, если его не избежать, может привести к серьезным травмам, гибели.



#### **CAUTION!**

... указывает на потенциально опасную ситуацию/действие, которое, если его не избежать, может привести к травмам, повреждению оборудования или ущербу окружающей среде.



## Информация

... дает полезные рекомендации для эффективной и безопасной работы.



## WARNING!

... указывает на потенциально опасную ситуацию в опасной зоне, которая, если ее не избежать, может привести к тяжелым или смертельным травмам.



## WARNING!

... указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к ожогам, вызванным горячими поверхностями или жидкостями.

RUS

## Сокращения

ТС “Resistance temperature detector”; термометр сопротивления

ТП “Thermocouple”; термопара

## 2. Техника безопасности



## WARNING!

Перед установкой, вводом в эксплуатацию и работой убедитесь, что была выбрана модель/тип термометра, соответствующая по своим характеристикам условиям применения.

Несоблюдение данного указания может привести к серьезному повреждению и/или поломке оборудования.



Дальнейшие указания по безопасности приведены в соответствующих разделах данного руководства.

### 2.1 Использование по назначению

Термометры данной серии могут использоваться в сочетании с большим количеством конструкций защитных гильз. Сменная, расположенная в центре, подпружиненная измерительная вставка, а также длинный ход ее пружины, позволяют комбинировать вставку с широким спектром конструкций соединительной головки.

Прибор был спроектирован и произведен для применений, описанных в настоящем руководстве и должен использоваться в соответствии с ним.

Должны учитываться характеристики приборов, приведенные в настоящем руководстве. Использование их в условиях, несоответствующих заявленным

характеристикам, требует их изъятия из рабочего процесса и проверки сервисной службой WIKA.

Если измерительный прибор был перенесен из холодного помещения в теплое, то образование конденсата внутри измерительного прибора может привести к его неправильной работе. Перед повторным вводом прибора в эксплуатацию необходимо выдержать его в помещении, для того, чтобы его температура сравнялась с температурой помещения.

Все обязательства поставщика снимаются в случае использования прибора не по назначению, не в соответствии с данным руководством.

### 2.2 Квалификация персонала



#### **WARNING!**

#### **Опасность получения травм при недостаточной квалификации!**

Недостаток квалификации/обучения персонала и неправильное обращение с приборами может привести к серьезным последствиям!

- Действия, описанные в данной инструкции по эксплуатации, должны выполняться только квалифицированным персоналом, обладающим описанной ниже квалификацией.
- Неквалифицированный персонал не должен иметь доступа в опасные зоны.

#### **Квалифицированный персонал**

Под квалифицированным понимается персонал, который, основываясь на техническом обучении, знаниях о технологиях измерений и управления, опыте и знаниях норм и правил, стандартов и директив, способен выполнять данные работы и способен самостоятельно оценить потенциальную опасность на объекте.

Условия работы могут потребовать от персонала дополнительных знаний, например, при работе с агрессивными средами.

### 2.3 Дополнительные правила безопасности для приборов в соответствии с ATEX и IECEx



#### **WARNING!**

Несоблюдение может привести к нарушению функции взрывозащиты.



#### **WARNING!**

Соблюдайте требования директив 94/9/EC (ATEX) и IECEx.

Соблюдайте соответствующие национальные нормы Ex (например, EN/IEC 60079-10 и EN/IEC 60079-14).

### 2.4 Особые виды опасности



#### **ВНИМАНИЕ!**

Следуйте указаниям в действующем сертификате типовых испытаний, а также соответствующих предписаниях конкретной страны по установке и использованию в опасных зонах (например, IEC 60079-14). Несоблюдение данных указаний может привести к серьезной травме и/или повреждению оборудования.

Дополнительные важные указания по технике безопасности для измерительных приборов с сертификатом ATEX см. в разделе 7 “Указания по монтажу и эксплуатации во взрывоопасных зонах”.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Для опасных сред, таких, как кислород, ацетилен, горючие или токсичные газы и жидкости, а также для холодильных установок, компрессоров и т.д., должны дополнительно выполняться требования соответствующих норм.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Необходима защита от электростатического разряда (ESD)! Использование заземленных рабочих поверхностей, а также заземляющие приспособлений (браслетов) для персонала необходимо при работе с токовыми цепями и печатными электронными платами для предотвращения электростатических разрядов.

Для безопасной работы с измерительным прибором эксплуатирующие организации должны обеспечить

- доступность необходимых средств для оказания первой помощи и предоставление помощи тогда, когда это необходимо.
- регулярные инструктажи по технике безопасности, оказанию первой помощи, охране окружающей среды и знанию персоналом указаний безопасности.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Остатки измерительной среды в демонтированном измерительном приборе могут представлять опасность для персонала, окружающей среды и оборудования. Примите соответствующие меры предосторожности.

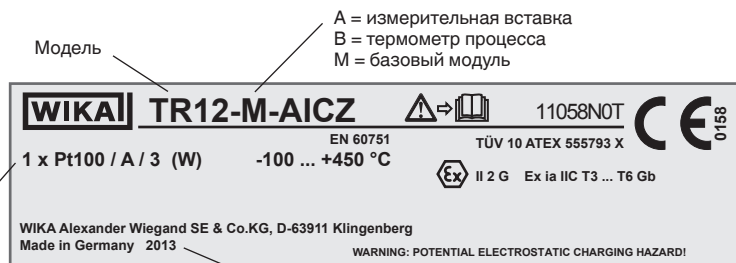
Не используйте данный измерительный прибор в системах обеспечения безопасности или в устройствах экстренного отключения. Неправильное использование измерительного прибора может привести к травме.

При возникновении сбоя в работе прибора, он может подвергнуться агрессивной или высокотемпературной среде или среде, находящейся под высоким давлением. Помните об этом при их демонтаже, сервисе.

## 2. Техника безопасности

### 2.5 Этикетка, маркировка безопасности

#### 2.5.1 Этикетки для термометров сопротивления (пример)

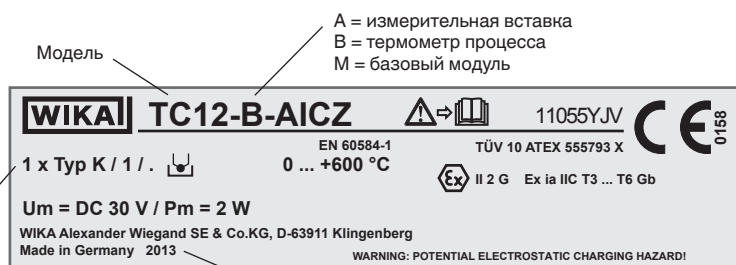


Сенсор по стандарту

- F Тонкопленочный резистор
- W Проволочный резистор

Год выпуска

#### 2.5.2 Этикетки для термопар (пример)



Сенсор по стандарту

- незаземленный
- заземленный

Год выпуска

Обозначения:



- **незаземленный**  
припаянный, незаземленный



- **заземленный**  
припаянный к гильзе (заземленный)

### Символы



Прочтите данное руководство по эксплуатации перед началом монтажа и вводом измерительного прибора в эксплуатацию!



**CE, Communauté Européenne**

Прибор с этим знаком соответствует европейским директивам.



**ATEX European Explosion Protection Directive**

(„атмосфера“ = AT, „взрывоопасная“ = EX)

Измерительные приборы с этой маркировкой соответствуют требованиям Директивы Европейского Союза 94/9/EC (ATEX) по взрывозащите.



### 3. Характеристики

#### 3.1 Термометр сопротивления

##### Схемы присоединения чувствительного элемента (ЧЭ)

- 2-проводная
- 3-проводная
- 4-проводная

##### Значение допуска сенсора согласно DIN EN 60751

- Класс B
- Класс A
- Класс AA

Исполнения класса A или AA с двухпроводной схемой не производятся, поскольку погрешность от сопротивления проводов превышает допустимую погрешность чувствительного элемента.

##### Базовые значения и значения допусков

Базовые значения и значения допусков для платиновых сенсоров сопротивления определены в DIN EN 60751.

Номинальное значение сопротивления чувствительных элементов типа Pt100 составляет 100 Ω при 0 °C.

Температурный коэффициент α может быть установлен просто между 0 °C и 100 °C при помощи:

$$\alpha = 3,85 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Зависимость между температурой и электрическим сопротивлением характеризуется полиномами, которые также определены в DIN EN 60751. Кроме того, эта норма определяет базовые значения в интервалах °C в табличной форме.

| Класс | Диапазон температур |                    | Допуск сенсора в °C                   |
|-------|---------------------|--------------------|---------------------------------------|
|       | Проволочный (W)     | Тонкопленочный (F) |                                       |
| B     | -196 ... +600 °C    | -50 ... +500 °C    | ±(0,30 + 0,0050   t   ) <sup>1)</sup> |
| A     | -100 ... +450 °C    | -30 ... +300 °C    | ±(0,15 + 0,0020   t   ) <sup>1)</sup> |
| AA    | -50 ... +250 °C     | 0 ... 150 °C       | ±(0,10 + 0,0017   t   ) <sup>1)</sup> |

1) | t | значение температуры в °C без учета знака.

##### **Жирный шрифт: стандартное исполнение**

Дополнительную техническую информацию см. в типовом листе WIKА и Технической информации IN 00.17 "Ограничения использования и погрешности платиновых термометров сопротивления в соответствии с EN 60751: 2008".

## 3. Характеристики

### 3.2 Термопары

#### 3.2.1 Типы чувствительных элементов

| Тип | Максимальная температура применения |
|-----|-------------------------------------|
| K   | 1200 °C                             |
| J   | 800 °C                              |
| E   | 800 °C                              |
| N   | 1200 °C                             |

Значения допуска термопар в соответствии с IEC 60584-2 / ASTM 14.03 E230 (эталонная температура 0 °C)

| Тип | Термопара              | Значение допуска  | Класс       | Диапазон температур | Значение допуска                          |
|-----|------------------------|-------------------|-------------|---------------------|---|
| K   | NiCr-Ni<br>(NiCr-NiAl) | IEC 60584 часть 2 | 1           | -40 ... +1000 °C    | ±1,5 °C или 0,0040 ·  t  <sup>1) 2)</sup> |
|     |                        |                   | 2           | -40 ... +1200 °C    | ±2,5 °C или 0,0075 ·  t                   |
| N   | NiCrSi-NiSi            | ASTM 14.03 E230   | Специальный | 0 ... +1260 °C      | ±1,1 °C или ±0,4 %                        |
|     |                        |                   | Стандарт    | 0 ... +1260 °C      | ±2,2 °C или ±0,75 %                       |
| J   | Fe-CuNi                | IEC 60584 часть 2 | 1           | -40 ... +750 °C     | ±1,5 °C или 0,0040 ·  t                   |
|     |                        |                   | 2           | -40 ... +750 °C     | ±2,5 °C или 0,0075 ·  t                   |
|     |                        | ASTM 14.03 E230   | Специальный | 0 ... +760 °C       | ±1,1 °C или ±0,4 %                        |
|     |                        |                   | Стандарт    | 0 ... +760 °C       | ±2,2 °C или ±0,75 %                       |
| E   | NiCr-CuNi              | IEC 60584 часть 2 | 1           | -40 ... +800 °C     | ±1,5 °C или 0,0040 ·  t                   |
|     |                        |                   | 2           | -40 ... +900 °C     | ±2,5 °C или 0,0075 ·  t                   |
|     |                        | ASTM 14.03 E230   | Специальный | 0 ... +870 °C       | ±1,0 °C или ±0,4 %                        |
|     |                        |                   | Стандарт    | 0 ... +870 °C       | ±1,7 °C или ±0,5 %                        |

1) |t| значение температуры в °C без учета знака

2) Применяется большее значение

В Европе и Северной Америке запись термопар типа K осуществляется по-разному:

Европа: NiCr-Ni или NiCr-NiAl

Северная Америка: Ni-Cr / Ni-Al

Различий в материале нет, эти два обозначения сложились исторически.

#### 3.2.2 Потенциальные погрешности измерений

Важные факторы, препятствующие долговременной стабильности термопар.

##### Эффект старения/процесс отравления

- Процессы окисления в не защищенных должным образом термопарах (с "голыми" проводами термопары) приводят к искажениям характеристических кривых.
- Инородные атомы (процесс отравления), которые в результате диффузии проникают в исходные сплавы, приводят к изменениям в этих сплавах, искажая таким образом характеристическую кривую.
- Воздействие водорода приводит к охрупчиванию термопар.

Ножка из никеля Ni в термопаре типа K часто повреждается серой, которая содержится, например, в отработанных газах. Термопары типов J и T стареют незначительно, т.к. сначала окисляется ножка из чистого металла.

В целом, повышение температуры приводит к ускорению процессов старения.

#### Зеленая гниль

Если термопары типа К используются при температурах от прибл. 800 °С до 1050 °С, то возможны значительные изменения термоэлектрического напряжения. Причиной этого является обеднение хрома или окисление хрома в ножке NiCr (ножка +). Предпосылкой этого является низкая концентрация кислорода или пар в ближайшей окружающей среде термопары. Это не оказывает влияние на ножку из никеля. Результатом этого воздействия является смещение измеряемого значения, вызванное снижающимся термоэлектрическим напряжением. Этот эффект ускорится при нехватке кислорода (сокращение атмосферы), т. к. на поверхности термопары не может образоваться сплошной слой окиси, который бы защищал ее от дальнейшего окисления хрома.

Этот процесс постоянно разрушает термопару. Название зеленая гниль происходит от зеленоватой переливающейся окраски в месте излома провода.

Термопара типа N имеет в этом отношении преимущество за счет содержащегося в ней кремния. Защитный слой окиси образуется на ее поверхности при таких же условиях.

#### К-эффект

Ножка из NiCr термопары типа К имеет упорядоченную структуру кристаллической решетки при температуре ниже прибл. 400 °С. При дальнейшем нагревании термопары переход к неупорядоченной структуре происходит в диапазоне температур между прибл. 400 °С и 600 °С. При температуре выше 600 °С происходит восстановление кристаллической решетки.

Если эти термопары остывают слишком быстро (быстрее, чем прибл. 100 °С в час), то нежелательная неупорядоченная кристаллическая решетка снова возникает в диапазоне от прибл. 600 °С до прибл. 400 °С. Однако в характеристической кривой типа К предполагается состояние с постоянно упорядоченной структурой и значения указаны для этого состояния. Это приводит к погрешности термоэлектрического напряжения до прибл. 0,8 мВ (прибл. 5 °С) в этом диапазоне. К-эффект обратим и в значительной степени снова исчезает при прокаливании при температуре выше 700 °С с последующим соответствующим медленным охлаждением.

Тонкие термопары с тонкой гильзой особенно чувствительны в этом отношении. Охлаждение в неподвижном воздухе уже может привести к отклонениям в 1 °С.

В термопарах типа N удалось снизить эффект ближнего порядка структуры за счет добавления кремния в сплав обеих ножек.

Диапазон применения этих термометров ограничен как максимально допустимой температурой термопары, так и максимальной температурой материала защитной гильзы.

Перечисленные модели доступны как в виде одиночных, так и двойных термопар. Термопары поставляются с изолированным рабочим спаем, если не указано иначе.

### Значение допуска

Температура холодного спая 0 °С была взята за основу для определения значения допуска термопар. При использовании компенсационного кабеля или кабеля термопары необходимо учитывать дополнительное отклонение измерения.

RUS

Значения допуска и дополнительные характеристики см. в типовом листе WIKA и Технической информации IN 00.23 “Применение термопар”.



Дополнительные важные указания по технике безопасности при эксплуатации в опасных зонах см. в разделе 7 “Указания по монтажу и эксплуатации во взрывоопасных зонах”.

## 4. Дизайн и принцип действия

### 4.1 Описание

Электрические термометры модели TR12-B (термометр сопротивления) и модели TC12-B (термопара) состоят из модуля (TR12-M, TC12-M), встроенного в корпус. Модуль состоит из подпружиненной измерительной вставки (TR12-A, TC12-A), встроенной в удлинительную шейку. Измерительная вставка (TR12-A, TC12-A) может быть заменена.

### Конструкция чувствительных элементов в TR12-A, TR12-B, TR12-M:

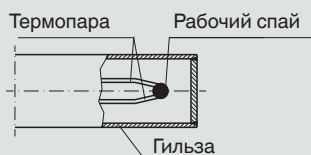
Измерительный резистор окружен керамическим порошком, термостойким герметизирующим компаундом, цементной смесью или термопроводящей пастой. Односторонняя запаянная трубка, припаянная к кабелю с неорганической изоляцией, образует внешнюю оболочку конца чувствительного элемента измерительной вставки.

### Конструкция чувствительных элементов в TC12-A, TC12-B, TC12-M:

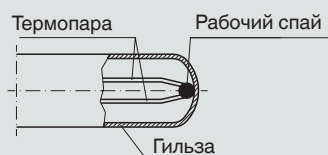
Измерительная вставка термопары изготавливается из кабеля с неорганической изоляцией. Термопара состоит из внутренних проводов кабеля с неорганической изоляцией. В зависимости от конструкции, точка спая термопары припаяна без заземления к оболочке кабеля с неорганической изоляцией или припаяна с заземлением.

Если температурный чувствительный элемент спроектирован как заземленная термопара, то термопара присоединяется непосредственно к гильзе. Конструкции с диаметром меньше 3 мм и заземленными термопарами следует рассматривать как имеющие гальваническое соединение с потенциалом земли.

#### Изолированный рабочий спай



#### Неизолированный рабочий спай



### Вибростойкость на конце чувствительного элемента

#### ■ Термометр сопротивления

- 6 г от пика к пику, проволочный измерительный резистор или тонкопленочный измерительный резистор (стандарт)
- 20 г от пика к пику, проволочный измерительный резистор или тонкопленочный измерительный резистор (опция)
- 50 г от пика к пику, тонкопленочный измерительный резистор (опция) <sup>1)</sup>

1) Для измерительной вставки диаметром < 8 мм

#### ■ Термопары

- 50 г, от пика к пику

### Электрические подключения

На стороне подключения термометр имеет корпус или оголенные концы проводов. В корпус помещены клеммы или сертифицированные преобразователи. В качестве опции в корпус могут быть встроены цифровые дисплеи, имеющие отдельную сертификацию.

Страна присоединения измерительной вставки состоит из переходной муфты с присоединенными соединительными проводами.



#### **CAUTION!**

При использовании термометров этой линейки моделей в зоне 0 их необходимо устанавливать с защитной гильзой (минимальная толщина стенки: 1 мм). Конструкция защитной гильзы может быть выбрана по желанию, но необходимо учитывать данные процесса эксплуатации (температуру, давление, степень плотности и скорость потока).

### Возможные измерительные диапазоны чувствительных элементов:

Модель TR12: -200 ... +600 °C

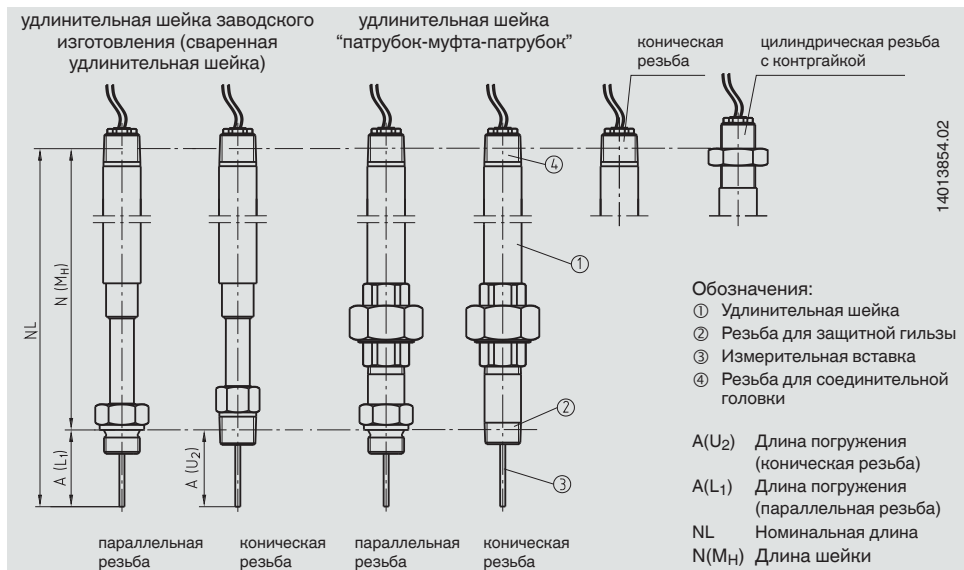
Модель TC12: -40 ... +1200 °C

Следующие указания по монтажу и эксплуатации были тщательно подготовлены. Однако невозможно учесть все потенциальные случаи применения.



## 4. Дизайн и принцип действия

### 4.3 Исполнения удлинительной шейки



### 4.4 Корпус и соединительные головки

Конструкции корпуса и соединительных головок содержатся в соответствующем типовом листе.

## 4. Дизайн и принцип действия

### 4.5 Моменты затяжки

RUS



Соединительная головка, может быть выбрана (пример)

Моменты затяжки между соединительной головкой и удлинительной шейкой

| Резьба                                 | Моменты затяжки в Нм                        |                   |
|--|---|-------------------|
|  | Материал соединительной головки<br>алюминий | Нержавеющая сталь |
| 1/2 NPT                                | 32  | 35                |
| 3/4 NPT                                | 36  | 40                |
| M20 x 1,5, с контргайкой <sup>1)</sup> | 23  | 25                |
| M24 x 1,5, с контргайкой <sup>1)</sup> | 27  | 30                |

1) только для версий с неразделимой удлинительной шейкой

Моменты затяжки для присоединения к удлинительной шейке

| Резьба              | Моменты затяжки в Нм |
|---------------------|----------------------|
| R 1/2 <sup>1)</sup> | 50 ... 60            |

1) только для версий с удлинительной шейкой "патрубок-муфта-патрубок"

Моменты затяжки для присоединения к защитной гильзе

| Резьба    | Моменты затяжки в Нм |
|-----------|----------------------|
| 1/2 NPT   | 35                   |
| 3/4 NPT   | 40                   |
| G 1/2 B   | 35                   |
| G 3/4 B   | 40                   |
| M14 x 1,5 | 25 ... 30            |
| M18 x 1,5 | 35                   |
| M20 x 1,5 | 35 ... 40            |
| M27 x 2   | 40 ... 45            |

- Всегда ввинчивайте и вывинчивайте измерительный прибор только при помощи ключа и в соответствии с предписанным моментом затяжки, используя подходящий инструмент.
- Правильный момент затяжки зависит от размеров соединительной резьбы и использованного уплотнения (форма/материал).
- При ввинчивании или вывинчивании измерительного прибора не прикладывайте усилия к соединительной головке.
- При ввинчивании измерительного прибора следите за тем, чтобы резьба не перекашивалась.

### 4.6 Объем поставки

Сверьте комплектность поставки на соответствие отгрузочным документам и условиям заказа.



### 5. Транспортировка, упаковка и хранение

#### 5.1 Транспортировка

Проверьте измерительный прибор на наличие любых повреждений, которые могли быть вызваны транспортировкой.

Об очевидных повреждениях немедленно сообщите поставщику.

RUS

#### 5.2 Упаковка

Не удаляйте упаковку до момента непосредственного монтажа.

Сохраняйте упаковку (например, для упаковки при смене места установки или для отправки в ремонт).

#### 5.3 Хранение

**Допустимые пределы температуры в месте хранения:**

- Температура хранения: {-50} -40 ... +80 °C
- Относительная влажность: 35 ... 85 % (без конденсации)

**Избегайте влияния следующих факторов:**

- Прямые солнечные лучи, близость нагретых предметов
- Механические вибрации, механические удары (удары вследствие резкой установки)
- Сажа, пыль, пары, корродирующие агрессивные газы
- Потенциально взрывоопасные окружающие среды, воспламеняемые атмосферы

Храните инструмент в заводской упаковке, с соблюдением условий, указанных выше. Если заводская упаковка отсутствует, упакуйте приборы следующим образом:

1. Оберните антистатической пластиковой пленкой.
2. Положите измерительный прибор в упаковку, проложив мягким амортизирующим материалом.
3. При длительном хранении (более 30 дней) внутрь упаковки положите мешочек с влагопоглотителем.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Перед отправкой на хранение после использования удалите любые остатки рабочей среды. Особенно если среда представляет опасность: токсичная, едкая, радиоактивная и т.д.

### 6. Ввод в эксплуатацию, эксплуатация



#### **ВНИМАНИЕ!**

При эксплуатации температура окружающей и измеряемой среды не должны быть ниже допустимой, а также не должна превышать с учетом явления теплопереноса и конвекции!

## 6. Ввод в эксплуатацию, эксплуатация



### WARNING!

Термометры должны быть заземлены, если существует угроза появления опасных напряжений на токоведущих частях (вызванные механическими повреждениями, электростатическими разрядами или индукцией)!

RUS

### 6.1 Электрические подключения



### Внимание!

- Должны быть исключены повреждения кабелей, проводов, точек подключения
- Концы оголенных проводов должны быть оснащены наконечниками (подготовка кабеля)
- Необходимо учитывать как внутреннюю эффективную емкость, так и индуктивность

Электрическое подключение должно быть выполнено в соответствии с представленными ниже подключениями чувствительного элемента:

### Термометр сопротивления

1 x Pt100, 2-проводный



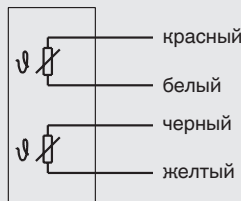
1 x Pt100, 3-проводный



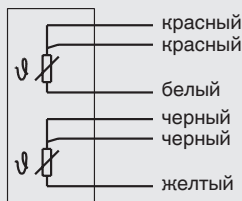
1 x Pt100, 4-проводный



2 x Pt100, 2-проводный



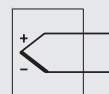
2 x Pt100, 3-проводный



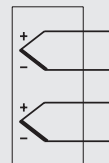
3160696.01

### Термопары

Одиночная термопара



Двойная термопара



3171966.01

### Цветовое обозначение кабеля

| Тип ЧЭ | Стандарт     | Положит.   | Отриц. |
|--------|--------------|------------|--------|
| K      | DIN EN 60584 | зеленый    | белый  |
| J      | DIN EN 60584 | черный     | белый  |
| E      | DIN EN 60584 | фиолетовый | белый  |
| N      | DIN EN 60584 | розовый    | белый  |

### Вариант 1

Электрические характеристики (например, схемы соединений, значения допусков, и т. д.) см. в разделе 6.1 “Электрические подключения” или типовых листах TE 60.17 (для TR12) и TE 65.17 (для TC12).

### Вариант 2

Электрические характеристики (например, схемы соединений, значения допусков, и т. д.) см. в соответствующих руководствах по эксплуатации и/или типовом листе встроенного преобразователя, установленного на головке.

### Вариант 3

Электрические характеристики (например, схемы соединений, значения допусков, и т. д.) см. в соответствующих руководствах по эксплуатации и/или соответствующем типовом листе встроенного полевого преобразователя.

### Варианты 1 и 2

- Соединение между кабельным вводом и соединительной головкой  
Резьба M20 x 1,5: Моменты затяжки 12 Нм  
Резьба ½ NPT: Моменты затяжки 30 Нм
- Соединение между кабелем и кабельным вводом  
Крепко ввинтите гайку с внешней резьбой в адаптер (используйте подходящие инструменты!)

### Во время установки

- Не допускайте перекашивания оплетки кабеля при затягивании гайки с внешней резьбой.
- Не делайте слишком глубоких прорезов в оплетке кабеля.
- Используйте подходящий кабель.
- Будьте осторожны с зоной зажима кабельного ввода.

### Указания по обеспечению защиты IP

- Используйте кабельные вводы в соответствии с номинальным диаметром кабеля, для которого они предназначены
- Не используйте для подключения очень мягкие провода
- Используйте только провода с круглым сечением (или слегка овальным)
- Не перекручивайте кабель
- Неоднократное откручивание/закручивание возможно; однако, только в случае крайней необходимости, т.к. это может отрицательно сказаться на степени защиты
- Для кабеля, имеющего тенденцию к сжатию при пониженных температурах, кабельный ввод должен быть полностью закручен



### CAUTION!

- Класс защиты недействителен для армированных кабелей (армирование нержавеющей сталью)
- Состояние герметизирующего уплотнения необходимо проверить на наличие дефектов или тенденции к ухудшению характеристик материалов и при необходимости заменить

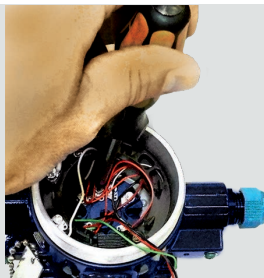
## 6. Ввод в эксплуатацию, эксплуатация

### 6.2 Удаление и установка измерительной вставки

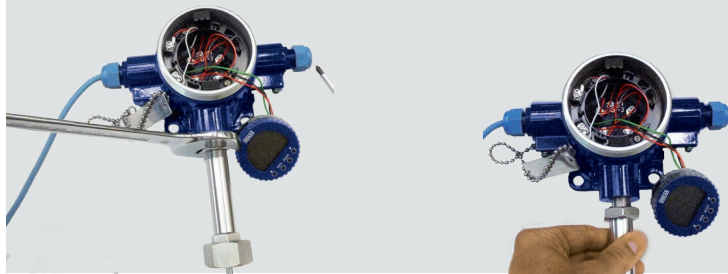
Оголенные провода имеют поперечное сечение пригл.  $0,22 \text{ мм}^2$ , длину 150 мм и окрашены в различные цвета в зависимости от типа чувствительного элемента. Измерительная вставка защищена от скручивания.

RUS

Перед демонтажем измерительной вставки полностью отключите электрические соединения клеммного блока или преобразователя.



Затем можно развинтить удлинительную шейку и открутить ее от головки.

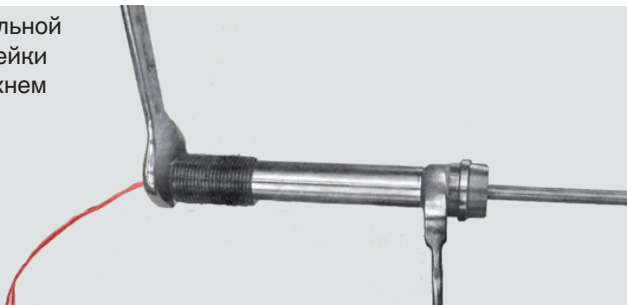


Демонтированная измерительная вставка с удлинительной шейкой:

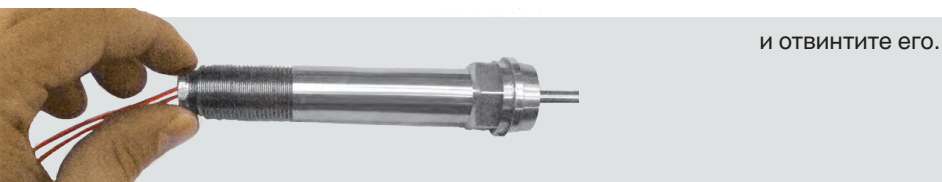


## 6. Ввод в эксплуатацию, эксплуатация

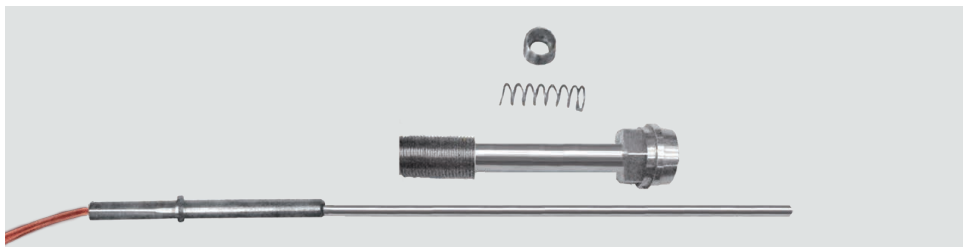
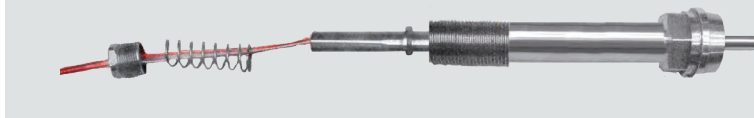
Для отсоединения измерительной вставки от удлинительной шейки развинтите болт M16 на верхнем конце удлинительной шейки



RUS



и отвинтите его.



Установка измерительной вставки осуществляется в обратном порядке (очистите измерительную вставку перед установкой). Шестигранный стянутый конец измерительной вставки направляется ввинчиваемым шестигранным винтом с торцевой головкой. Момент затяжки винта: 12 ... 14 Нм

### 7. Указания по монтажу и эксплуатации во взрывоопасных зонах (Европа)



#### **WARNING!**

Во взрывоопасных зонах запрещено использование измерительных вставок модели TR10-A без соответствующей соединительной головки (корпуса)!

При необходимости должна использоваться защитная гильза.

#### 7.1 Общая информация по взрывозащите



Необходимо следовать требованиям Директивы 94/9/EC (ATEX).

Кроме того, действуют соответствующие национальные предписания относительно использования взрывозащиты (например, EN/IEC 60079-10 и EN/IEC 60079-14).

- Для установки термометров должны использоваться только комплектующие детали (например, кабели, кабельные вводы и т. д.), допущенные для “искробезопасности”.
- Для заземления проводящего экрана следуйте техническим требованиям EN/IEC 60079-14.
- Сертифицированные и внесенные в список полевые корпуса (вариант 3) должны подбираться и устанавливаться только специалистами, обладающими знаниями о новейшей технологии.
- Запрещается поворачивать или открывать непосредственное резьбовое соединение между термометром и соединительной головкой или корпусом. Любое выравнивание корпуса может быть выполнено только с использованием опциональной удлинительной шейки “патрубок-муфта-патрубок”.
- Термостойкость соединительного кабеля должна соответствовать допустимой температуре эксплуатации корпуса. Для окружающей температуры выше 60 °C следует использовать термостойкий соединительный кабель.
- Запрещается устанавливать внутри корпуса конденсатор, который имеет остаточную энергию  $\geq 0,02$  мДж в конце времени, необходимого для открытия корпуса.
- Монтаж внутри металлических корпусов:  
Корпус должен быть заземлен для защиты от электромагнитных полей и электростатического разряда. Отдельное соединение корпуса с системой уравнивания потенциалов не требуется. Достаточно прочного и надежного контакта защитной гильзы с металлическим резервуаром или его структурными компонентами или трубами при условии, что эти компоненты соединены с системой уравнивания потенциалов.
- Монтаж внутри неметаллических корпусов:  
Все электропроводящие компоненты термометров внутри опасной зоны должны быть обеспечены уравниванием потенциалов.

## 7. Указания по монтажу и эксплуатации во ...

- Запрещен ремонт и структурные изменения, в противном случае гарантия и сертификация утрачивают свою силу.
  - Производитель не несет ответственности за изменения, внесенные в конструкцию измерительных приборов после их поставки.
- A) Оператор отвечает за классификацию зоны, в которой осуществляется установка прибора. Изготовитель или поставщик не отвечает за ошибки при классификации взрывоопасной зоны.
- B) Оператор установки обеспечивает и несет исключительную ответственность за то, чтобы все используемые термометры легко идентифицировались относительно характеристик, важных для безопасности. Запрещено использование поврежденных термометров. Ремонт должен выполняться только уполномоченным и квалифицированным персоналом. Ремонт должен выполняться только с использованием оригинальных запасных деталей, полученных от поставщика оригинальных деталей, в противном случае не будет обеспечено соответствие требованиям сертификата. Производитель не несет ответственности за внесение пользователем изменений в конструкцию прибора.
- C) Если компонент электрооборудования, от которого зависит взрывозащита, был отремонтирован, то оборудование может быть введено обратно в эксплуатацию только после его дополнительных проверок авторизованным экспертом на соответствие требованиям взрывозащиты. Соответствие должно подтверждаться сертификатом, а оборудование должно быть промаркировано.
- D) Требования пункта C) необязательны, если ремонт был произведен производителем оборудования.
- E) При использовании вторичных преобразователей и дисплеев должны выполняться требования:  
Данного РЭ и РЭ на соответствующие преобразователи.  
Соответствующие предписания по установке и эксплуатации электрических систем  
Предписания и указания относительно взрывозащиты. Преобразователи и цифровые дисплеи должны иметь собственные сертификаты.
- F) При заказе запасных частей для замены, необходимо предоставить следующую информацию:
- Тип взрывозащиты (здесь Ex i)
  - № сертификата
  - Код заказа
  - Заводской номер
  - Артикул

RUS

### 7.1.1 Специальные условия применения (Условия X)

Версии с  $\varnothing < 3$  мм или “неизолированные” версии в отношении эксплуатации не соответствуют разделу 6.3.12 EN/IEC 60079-11. Поэтому с точки зрения безопасности эти искробезопасные цепи следует рассматривать как имеющие гальваническое соединение с потенциалом земли, и поэтому необходимо обеспечить уравнивание потенциалов для всей системы искробезопасных цепей. Кроме того, для присоединения необходимо соблюдать отдельные условия в соответствии с EN/IEC 60079-14.

Необходимо не допускать электростатических разрядов в измерительных приборах, которые из-за своей конструкции не соответствуют требованиям по электростатике в соответствии с EN/IEC 60079-0.

Вторичное оборудование должно быть сертифицировано. Условия монтажа, электрическая нагрузка, температурные классы или максимально допустимая температура поверхностей для применений, опасных по взрывоопасной пыли, а также допустимая температура окружающей среды, должны быть взяты из соответствующих сертификатов.

От процесса нельзя допускать обратного теплового потока, который превышает допустимую температуру окружающей среды преобразователя. Его необходимо предотвратить за счет установки подходящей теплоизоляции или удлинительной шейки подходящей длины.

Приборы, у которых толщина стенки защитных элементов составляет менее 1 мм, не должны подвергаться стрессовым изменениям температуры, которые могут отрицательно сказаться на функционировании. Альтернативно могут применяться защитные гильзы с минимально допустимой толщиной стенки.

При использовании защитной гильзы/удлинительной шейки, весь измерительный прибор должен быть спроектирован так, чтобы в результате обеспечивались зазоры, соответствующие IP 67 или зазор пламяотвода по EN/IEC 60079-1 по направлению к менее опасной зоне.

Используемые корпуса должны иметь свой собственный соответствующий сертификат или соответствовать минимальным требованиям. IP защита: минимум IP 20 (минимум IP 65 для взрывоопасной пыли) распространяется на все корпуса. Однако корпуса из легкого металла должны удовлетворять требованиям в соответствии с EN/IEC 60079-0 раздел 8.1. Кроме того, неметаллические корпуса или корпуса с порошковым покрытием должны соответствовать требованиям EN/IEC 60079-0 или иметь соответствующее предупреждение.

### **Защитные меры для применений, требующих уровня защиты оборудования Ga или Gb:**

В процессе эксплуатации нельзя допускать трения или плотного контакта между компонентами измерительного прибора из легкого металла или их сплавами (например, алюминий, магний, титан или цирконий) и компонентами измерительного прибора из железа/стали. Трение или плотный контакт в процессе эксплуатации между легкими металлами разрешены.



## 7. Указания по монтажу и эксплуатации во ...

RUS

### 7.1.2 Ex маркировка

Для применений без преобразователей (цифровых дисплеев), требующих использования измерительных приборов группы II (потенциально взрывоопасные газовые среды), действует следующая классификация температурных классов и диапазонов температур окружающей среды:

Таблица 1

| Зона              | Процесс | Маркировка                        |
|-------------------|---------|-----------------------------------|
| 1                 | Газ     | II 2G Ex ia IIC T3 ... T6 Gb      |
| 1 Монтаж к зоне 0 | Газ     | II 1/2G Ex ia IIC T3 ... T6 Ga/Gb |
| 0                 | Газ     | II 1G Ex ia IIC T3 ... T6 Ga      |

| Температурный класс | Диапазон темпер. окруж. среды (T <sub>a</sub> ) | Макс. температура поверхности (T <sub>макс</sub> ) на конце чувствит. элемента или защитной гильзы |
|---------------------|---|--|
| T6                  | (-50) <sup>1)</sup> -40 ... +80 °C              | T <sub>M</sub> (температура среды) + самонагрев  |
| T5                  | (-50) <sup>1)</sup> -40 ... +95 °C              | Для этого должны быть соблюдены специальные условия (17).  |
| T4, T3              | (-50) <sup>1)</sup> -40 ... +100 °C             |  |

1) Для специальных исполнений. Данные приборы производятся с использованием специальных герметизирующих компаундов. Они также имеют корпуса из нержавеющей стали и низкотемпературные кабельные вводы.

При наличии встроенного преобразователя и/или цифрового дисплея действуют специальные условия из сертификата типовых испытаний (см. раздел 17).

Для оборудования для группы II (потенциально взрывоопасная пыль), существуют следующие классы и диапазоны окружающей среды:

Таблица 2

| Зона              | Процесс | Маркировка                         |
|-------------------|---------|------------------------------------|
| 1                 | Пыль    | II 2D Ex ia IIIC T3 ... T6 Db      |
| 1 Монтаж к зоне 0 | Пыль    | II 1/2D Ex ia IIIC T3 ... T6 Da/Db |
| 0                 | Пыль    | II 1D Ex ia IIIC T3 ... T6 Da      |

| Температурный класс | Диапазон темпер. окруж. среды (T <sub>a</sub> ) | Макс. температура поверхности (T <sub>макс</sub> ) на конце чувствит. элемента или защитной гильзы |
|---------------------|---|--|
| 750 mW              | (-50) <sup>1)</sup> -40 ... +40 °C              | T <sub>M</sub> (температура среды) + самонагрев  |
| 650 mW              | (-50) <sup>1)</sup> -40 ... +70 °C              | Для этого должны быть соблюдены специальные условия (17).  |
| 550 mW              | (-50) <sup>1)</sup> -40 ... +100 °C             |  |

1) Для специальных исполнений. Данные приборы производятся с использованием специальных герметизирующих компаундов. Они также имеют корпуса из нержавеющей стали и низкотемпературные кабельные вводы.

При наличии встроенного преобразователя и/или цифрового дисплея действуют специальные условия из сертификата типовых испытаний (см. раздел 17).

### Использование в метановых атмосферах

Из-за повышенной минимальной энергии воспламенения метана измерительные приборы могут также использоваться в атмосферах, где метан создает потенциально взрывоопасную атмосферу. В качестве опции измерительный прибор может иметь маркировку IIC + CH<sub>4</sub>.

Для применений, требующих уровня защиты оборудования Gb или Db, измерительные приборы с маркировкой "ia" могут также использоваться в измерительных цепях типа "ib".

### 7.2 Классификация температурных классов, температура окружающей среды

Допустимая температура окружающей среды зависит от температурного класса, используемых корпусов и опционально встроенного преобразователя и/или цифрового дисплея. Если прибор имеет вторичный преобразователь/дисплей, то для него применим наименьший диапазон температуры окружающей среды или наивысший температурный класс. Нижний предел температуры - -40 °C, а -50 °C для специальных исполнений.

При отсутствии в корпусе встроенных преобразователей и цифровых дисплеев дополнительный нагрев не происходит. При наличии встроенного преобразователя (в качестве опции с цифровым дисплеем) может происходить нагрев вследствие работы преобразователя или цифрового дисплея.

Для применений без преобразователей (цифровых дисплеев), требующих использования измерительных приборов группы II (потенциально взрывоопасные газовые среды), действует следующая классификация температурных классов и диапазонов температур окружающей среды:

| Температурный класс | Диапазон температур окружающей среды (T <sub>a</sub> ) |
|---------------------|--|
| T6                  | (-50) -40 ... +80 °C                                   |
| T5                  | (-50) -40 ... +95 °C                                   |
| T4, T3              | (-50) -40 ... +100 °C                                  |

Допустимые температуры окружающей среды, а также температуры поверхности изделий сторонних производителей приведены в соответствующих сертификатах и/или типовых листах и они должны быть соблюдены.

### Пример

Для термометра, оснащенного преобразователем DIN10 с дисплеем, применяется:

| Температурный класс | Диапазон температур окружающей среды (T <sub>a</sub> ) |
|---------------------|--|
| T6                  | -40 ... +60 °C   |

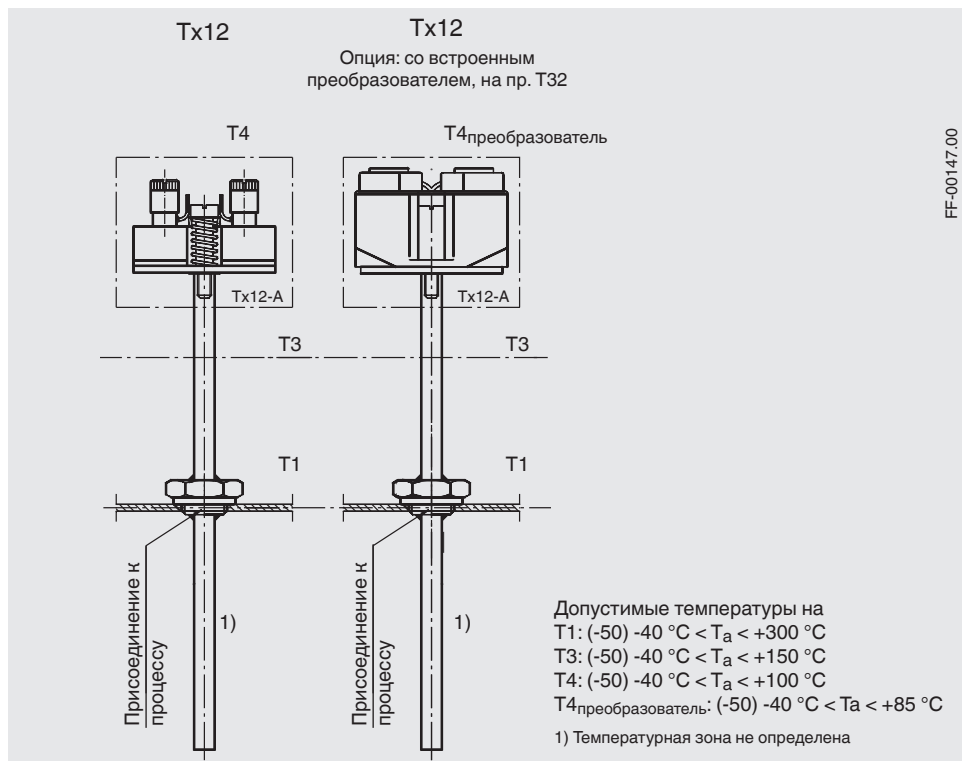
Для оборудования для группы II (потенциально взрывоопасная пыль), существуют следующие классы и диапазоны окружающей среды:

| Мощность P <sub>i</sub> | Диапазон температур окружающей среды (T <sub>a</sub> ) |
|-------------------------|--|
| 750 mW                  | (-50) -40 ... +40 °C                                   |
| 650 mW                  | (-50) -40 ... +70 °C                                   |
| 550 mW                  | (-50) -40 ... +100 °C                                  |

Допустимые температуры окружающей среды, а также температуры поверхности изделий сторонних производителей приведены в соответствующих сертификатах и/или типовых листах и они должны быть соблюдены. Значения в скобках относятся к специальным исполнениям. Эти чувствительные элементы производятся с использованием специальных герметизирующих компаундов. Кроме того, они оснащены соединительными головками из нержавеющей стали и кабельными вводами для диапазона низких температур.

Согласно сертификату, эти термометры пригодны для температурных классов T6 ... T3. Это относится к измерительным приборам без встроенных преобразователей и/или цифровых дисплеев. Термометры с преобразователями могут быть использованы для температурных классов T6 ... T4 и имеют соответствующую маркировку. Допустимо использование оборудования для применений с более низкими температурными классами (например, T2), чем указано на маркировке. Проследите за тем, чтобы не была превышена максимальная температура окружающей среды для безопасного использования измерительного прибора.

### 7.3 Обзор температурных зон



### 8. Указания по безопасности для различных вариантов

#### 8.1 Вариант 1:

Корпусы или соединительные головки (с соединительными клеммами, без преобразователей) согласно ATEX/IECEX Ex d. Оценка сопротивления или термоэлектрического потенциала между электронным оборудованием вне пределов опасной зоны.

#### Использование в зоне 1, маркировка II 2G Ex ia IIC T1-T6 Gb

Корпус или соединительная головка находится в зоне 1 (или зоне 2). Чувствительный элемент находится в зоне 1.

#### Использование с защитной гильзой на границе с зоной 0, маркировка II 1/2G Ex ia IIC T1-T6 Ga/Gb

Корпус или соединительная головка находится в зоне 1 (или зоне 2). Чувствительный элемент находится внутри защитной гильзы (мин. толщина стенки 1 мм), которая проникает в зону 0 через присоединение к процессу.

Поэтому термометр должен эксплуатироваться с использованием цепи с ограничением мощности.

Электропитание при помощи электрической цепи Ex ia соответствует этим требованиям. Ответственность лежит на операторе.

#### Классификация температурных классов, температура окружающей среды

Следующий диапазон температур окружающей среды действителен для всех соединительных головок фирмы WIKA:

(-50)<sup>1)</sup> -40 ... +80 °C

1) Значение в скобках относится только к специальным исполнениям для низких температур.

Допустимые температуры окружающей среды для изделий сторонних производителей приведены в соответствующих сертификатах и/или типовых листах.

В варианте 1 не происходит нагрев в соединительной головке. Однако необходимо предотвратить недопустимый обратный поток тепла от процесса, который может превысить рабочую температуру корпуса или температурного класса, посредством подходящей теплоизоляции или удлинительной шейки подходящей длины.

#### 8.2 Вариант 2:

Корпус или соединительная головка согласно ATEX/IECEX Ex ia со встроенным преобразователем, установленным на головке.

Оценка происходит посредством тока (4 ... 20 mA), напряжения (2 ... 10 В) или сигнала полевой шины, генерируемого преобразователем, установленным на головке.

#### Использование в зоне 1, маркировка II 2G Ex ia IIC T1-T6 Gb

Корпус или соединительная головка находится в зоне 1 (или зоне 2). Чувствительный элемент находится в зоне 1.

## 8. Указания по безопасности для различных вариантов

### Использование с защитной гильзой на границе с зоной 0, маркировка II 1/2G Ex ia IIC T1-T6 Ga/Gb

Корпус или соединительная головка находится в зоне 1 (или зоне 2). Чувствительный элемент находится внутри защитной гильзы (мин. толщина стенки 1 мм), которая проникает в зону 0 через присоединение к процессу.

Термометр должен эксплуатироваться с использованием цепи с ограничением мощности.

$P_{\text{макс}}$ : 2 Вт

$U_{\text{макс}}$ : 30 В

Электропитание при помощи электрической цепи Ex ia соответствует этим требованиям. Ответственность лежит на операторе.

### Классификация температурных классов, температура окружающей среды

В варианте 2 нагрев в соединительной головке может произойти в результате неисправности электроники. Допустимая температура окружающей среды зависит от используемого корпуса и преобразователя, дополнительно установленного на головке.

### Следующая взаимозависимость действует для всех соединительных головок фирмы WIKA со встроенными преобразователями температуры фирмы WIKA:

Повышение температуры на поверхности соединительной головки или корпуса меньше 25 К при соблюдении следующих условий: электропитание  $U_B$  максимум 30 В DC, если преобразователь эксплуатируется с ограничением тока 22,5 мА.

Результатом этого является следующая классификация температурных классов.

#### Температурный класс Температура окружающей среды

T6 (-50)<sup>1)</sup> -40 ... +55 °C

T5 (-50)<sup>1)</sup> -40 ... +75 °C

T4, T3, T2, T1 (-50)<sup>1)</sup> -40 ... +85 °C

Температурный класс зависит от применения пользователем и температуры окружающей среды.

1) Значение в скобках относится только к специальным исполнениям для низких температур.

$U_i$  = зависит от встроенного преобразователя/цифрового дисплея

$I_i$  = зависит от встроенного преобразователя/цифрового дисплея

$P_i$  = зависит от встроенного преобразователя/цифрового дисплея

$L_i$  = зависит от встроенного преобразователя/цифрового дисплея

$C_i$  = зависит от встроенного преобразователя/цифрового дисплея

Допустимые температуры окружающей среды для изделий сторонних производителей приведены в соответствующих сертификатах и/или типовых листах. Однако необходимо предотвратить недопустимый обратный поток тепла от процесса, который может превысить рабочую температуру преобразователя или корпуса, посредством подходящей теплоизоляции или удлинительной шейки подходящей длины.

### 8.3 Вариант 3:

Преобразователи температуры с сертификацией согласно ATEX/IECEX Ex i. Оценка происходит посредством тока (4 ... 20 mA), напряжения (0 ... 10 V) или сигнала полевой шины, генерируемого преобразователем температуры с сертификацией согласно ATEX/IECEX Ex i.

#### Использование в зоне 1, маркировка II 2G Ex ia IIC Gb

Корпус или соединительная головка находится в зоне 1 (или зоне 2). Чувствительный элемент находится в зоне 1.

Основная маркировка моделей TR12-B и TC12-B находится на сертифицированном присоединяемом корпусе или полевом преобразователе Ex i.

Модели TR12-M и TC12-M имеют маркировку в виде пластины из фольги на удлинительной шейке.

Для возможного использования на границе с зоной 0 с защитной гильзой необходимо следовать сертификатам и условиям использования соответствующего полевого преобразователя Ex i.

#### Классификация температурных классов, температура окружающей среды

Следующий диапазон температур окружающей среды относится ко всем измерительным вставкам с удлинительной шейкой:

(-50) <sup>1)</sup> -40 ... +85 °C

1) Значение в скобках относится только к специальным исполнениям для низких температур.

Допустимые температуры окружающей среды сертифицированного полевого преобразователя Ex i содержатся в соответствующем руководстве по эксплуатации или типовых листах. Возможны ограничения вследствие отклонений в диапазонах температур.

### 8.4 Использование в метановых атмосферах

Благодаря безопасному экспериментальному максимальному зазору (MESG) и минимальному току воспламенения (MIC) метана, измерительный прибор может быть также использован в атмосферах со взрывоопасным газом, созданных метаном.

U<sub>i</sub> = см. сертификат стороннего производителя преобразователя

I<sub>i</sub> = см. сертификат стороннего производителя преобразователя

P<sub>i</sub> = см. сертификат стороннего производителя преобразователя

L<sub>i</sub> = см. сертификат стороннего производителя преобразователя

C<sub>i</sub> = см. сертификат стороннего производителя преобразователя

### 9. Примеры вычисления самонагрева на конце защитной гильзы

Самонагрев на конце защитной гильзы зависит от типа чувствительного элемента (ТП/ТС), диаметра измерительной вставки и конструкции защитной гильзы. Следующая таблица показывает возможные комбинации. Нагрев на конце чувствительного элемента оголенной измерительной вставки значительно выше; эти данные не представлены по причине того, что необходим монтаж с защитной гильзой.

Видно, что в случае сбоя термопары (ТП) гораздо меньше подвержены самонагреву, чем термометры сопротивления (ТС).

#### Термическое сопротивление [ $R_{th}$ , K/W]

| Тип ЧЭ<br>Диаметр измерительной вставки   | ТС             |                | ТП             |                |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|
|   | 3,0 -<br>< 6,0 | 6,0 -<br>≤ 8,0 | 3,0 -<br>< 6,0 | 6,0 -<br>≤ 8,0 |
| <b>С защитной гильзой заводского производства (прямой и конусовидной)</b><br>(например, TW30, TW35, TW40) | 60             | 37             | 15             | 5              |
| <b>С цельной защитной гильзой (прямой и конусовидной)</b><br>(например, TW10, TW15, TW20, TW25, TW30)     | 22             | 16             | 10             | 3              |
| <b>Встроенные в высверленные углубления</b><br>(минимальная толщина стенки 5 мм)                          | 22             | 16             | 10             | 3              |

#### 9.1 Пример вычисления для варианта 2 с чувствительным элементом ТС

Использование с защитной гильзой на границе с зоной 0, маркировка II 1/2 G Ex ia IIC T1-T6 Ga/Gb.

Вычислите максимально допустимую температуру  $T_{max}$  на конце защитной гильзы для следующей комбинации: измерительная вставка ТС Ø 6 мм со встроенным преобразователем, установленным на головке, с цельной защитной гильзой.

$T_{max}$  получается при сложении температуры среды и самонагрева. Самонагрев зависит от мощности питания  $P_o$  и термического сопротивления  $R_{th}$ . Вычисленная мощность питания  $P_o$  берется из стандартного значения для предохранителя и достигается только на конце чувствительного элемента.

Таким образом, получается следующая формула:  $T_{max} = P_o \times R_{th} + T_M$

$T_{max} = T_{ma} =$  температура поверхности (макс. температура на конце гильзы)

$P_o = 0,8$  Вт (предохранитель с 32 мА, предполагается целая цепь короткого замыкания преобразователя)

$R_{th} =$  Термическое сопротивление [K/W]

$T_M =$  Температура среды

### Пример: Термометр сопротивления ТС

Диаметр: 6 мм

Температура среды  $T_M = 150\text{ }^\circ\text{C}$

Мощность питания:  $P_0 = 0,8\text{ Вт}$

Не должна превышать температура для класса Т3 ( $200\text{ }^\circ\text{C}$ )

Термическое сопротивление [ $R_{th}$  в  $\text{K/W}$ ] из таблицы =  $16\text{ K/W}$

Самонагрев:  $0,8\text{ W} \times 16\text{ K/W} = 12,8\text{ K}$

$T_{max} = T_M + \text{самонагрев: } 150\text{ }^\circ\text{C} + 12,8\text{ }^\circ\text{C} = 162,8\text{ }^\circ\text{C}$

Для запаса по безопасности для тестируемых измерительных приборов (для классов Т6 ... Т3) необходимо дополнительно вычесть  $5\text{ }^\circ\text{C}$  из  $200\text{ }^\circ\text{C}$ ; таким образом, температура  $195\text{ }^\circ\text{C}$  является допустимой. Это значит, что в данном примере допустимая температура для класса Т3 не превышаетя.

### Дополнительная информация:

Допустимая температура для класса Т3 =  $200\text{ }^\circ\text{C}$

Коэффициент безопасности для тестируемых измерительных приборов (для классов Т6 ... Т3) =  $5\text{ K}$

Коэффициент безопасности для тестируемых измерительных приборов (для классов Т1 ... Т2) =  $10\text{ K}$

Коэффициент безопасности для применений измерительного прибора класса 1 (зона 0) =  $80\%$  здесь не применяется.

### 9.2 Пример вычисления для варианта 2 с чувствительным элементом ТП

При тех же условиях получается более низкое значение самонагрева, т. к. мощность питания преобразуется не только на конце чувствительного элемента, но в большей степени по всей длине измерительной вставки.

Термическое сопротивление [ $R_{th}$  в  $\text{K/W}$ ] по таблице =  $3\text{ K/W}$

Самонагрев:  $0,8\text{ W} \times 3\text{ K/W} = 2,4\text{ K}$

$T_{max} = T_M + \text{самонагрев: } 150\text{ }^\circ\text{C} + 2,4\text{ }^\circ\text{C} = 152,4\text{ }^\circ\text{C}$

Для запаса по безопасности для тестируемых измерительных приборов (для классов Т6 ... Т3) необходимо дополнительно вычесть  $5\text{ }^\circ\text{C}$  из  $200\text{ }^\circ\text{C}$ ; таким образом, температура  $195\text{ }^\circ\text{C}$  является допустимой. Это значит, что в данном примере допустимая температура для класса Т3 не превышаетя.

Этот пример показывает, что самонагрев в данном случае можно почти не принимать в расчет.



## 10. Техобслуживание и чистка

### 10.1 Обслуживание

Описанные здесь термометры не требуют технического обслуживания.

Ремонт производится только производителем или авторизованными организациями.

RUS

### 10.2 Чистка



#### CAUTION!

- Перед очисткой отключите электрические соединения надлежащим образом.
- Протирайте приборы влажной тканью.
- Электрические соединения не должны контактировать с влагой.
- Вымойте или очистите демонтированный измерительный прибор перед его возвратом для того, чтобы защитить персонал и окружающую среду от воздействия остатков среды.
- Остатки измерительной среды в демонтированных измерительных приборах могут представлять опасность для персонала, окружающей среды и оборудования. Примите надлежащие меры предосторожности.



Информация о возврате содержится в разделе 12.2 “Возврат”.

### 10.3 Калибровка, повторная калибровка

Рекомендуется регулярно производить повторную калибровку измерительной вставки (термометры сопротивления: прибл. каждые 24 месяца, термопары: прибл. каждые 12 месяцев). Этот интервал может быть сокращен в зависимости от конкретного применения. Калибровка может быть выполнена производителем, а также на месте квалифицированным техническим персоналом при помощи калибровочных приборов.

## 11. Проблемы и их решение

| Проблемы и их решение                                     | Возможная причина  | Действие  |
|---|--|---|
| Нет сигнала/обрыв линии                                   | механические нагрузки на прибор слишком высоки, или температура слишком высока | Замена чувствительного элемента или измерительной вставки компонентом подходящей версии |
| Неправдоподобные результаты измерений                     | Сдвиг характеристики сенсора из-за воздействия слишком высокой температуры     | Замена чувствительного элемента или измерительной вставки компонентом подходящей версии |
|   | Сдвиг характеристики сенсора из-за воздействия химически агрессивной среды     | Использование подходящей защитной гильзы  |
| Неправдоподобные результаты измерений (сильно заниженные) | Попадание влаги с кабель или измерительную вставку                             | Замена чувствительного элемента или измерительной вставки компонентом подходящей версии |

RUS

|   |  |  |
|---|--|--|
| Неправдоподобные результаты измерений и слишком большое время отклика | Неправильно положение при установке, например, слишком большая или малая длина погружения, или слишком сильное рассеяние температурного поля | Чувствительная к температуре часть чувствительного элемента должна находиться внутри среды, а поверхности должны быть незаземленными                                       |
|   | На поверхности сенсора или гильзы образовались отложения среды   | Очистите поверхности сенсора или гильзы  |
| Неправдоподобные результаты измерений (для термопары)                 | Паразитные напряжения (термическое напряжение, гальваническое напряжение) или неправильный компенсационный кабель                            | Используйте подходящий компенсационный кабель  |
| Скачки при индикации измеряемого значения                             | Обрыв кабеля/провода, ухудшение электрического контакта провода(-ов) из-за вибрации или др. механических воздействий                         | Замена чувствительного элемента или измерительной вставки компонентом с подходящим дизайном, например, оснащенный разгрузкой натяжения или проводником с большим диаметром |
| Появление коррозии  | Корродирующие свойства среды оказались выше, или выбран неправильный материал сенсора/гильзы   | Изучите среду, а затем выберите более подходящий материал или регулярно заменяйте защитную гильзу  |
| Помехи сигнала  | Паразитные токи, вызванные электрическими полями   | Используйте экранированные провода, проложите их дальше от электродвигателей и силовых линий   |
|   | Заземляющие контуры  | Удаление потенциалов, использование гальванически развязанных разъединителей питания преобразователей или преобразователя  |



## CAUTION!

Если не удастся устранить неисправности при помощи вышеприведенных мер, то необходимо немедленно отключить измерительный прибор, убедиться в том, что сигнал больше не присутствует, а также обеспечить защиту от случайного повторного ввода в эксплуатацию. В таком случае свяжитесь с производителем.

При необходимости возврата следуйте указаниям в разделе 12.2 “Возврат”.

## 12. Демонтаж, возврат и утилизация



## WARNING!

Остатки среды в демонтированных измерительных приборах могут представлять опасность для персонала, оборудования и окружающей среды. Примите соответствующие меры предосторожности.

## 12. Демонтаж, возврат и утилизация

### 12.1 Демонтаж



#### **ВНИМАНИЕ!**

Риск возгораний!

Дайте прибору остыть перед его демонтажом! Во время демонтажа существует опасность высвобождения опасных горячих сред, находящихся под давлением.

RUS

Отсоединяйте термометр только после сброса давления!

### 12.2 Возврат



#### **ВНИМАНИЕ!**

**При пересылке прибора строго соблюдать следующие указания:**

Все приборы, отправляемые в компанию WIKA, не должны содержать никаких опасных веществ (кислот, щелочей, растворов и т. д.).

При возврате используйте заводскую упаковку или другую упаковку, обеспечивающую сохранность при транспортировке.

#### **Во избежание повреждений:**

1. Оберните антистатической пластиковой пленкой.
2. Положите измерительный прибор в упаковку, проложив мягким амортизирующим материалом.  
Уложите амортизирующий материал ровно на все стороны упаковки для пересылки.
3. Внутри упаковки положите мешочек с влагопоглотителем (если возможно).
4. Пометьте посылку как содержащую высокочувствительный измерительный прибор.



Информация по возврату содержится в разделе “Сервис” на сайте местного представительства нашей фирмы.

### 12.3 Утилизация

Неправильная утилизация может навредить окружающей среде.

Утилизация компонентов измерительных приборов и упаковочных материалов должна осуществляться экологически целесообразно в соответствии с местными предписаниями по обращению с отходами и утилизации.



RUS

**EG-Konformitätserklärung**

**EC Declaration of Conformity**

**Dokument Nr.:**  
14031790.01

**Document No.:**  
14031790.01

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass die mit CE gekennzeichneten Produkte

We declare under our sole responsibility that the CE marked products

**Typ:**

**TR12-B-<sup>a</sup>D<sup>s(1)</sup>, TR12-M-<sup>a</sup>D<sup>s(1)</sup>  
TC12-B-<sup>a</sup>D<sup>s(1)</sup>, TC12-M-<sup>a</sup>D<sup>s(1)</sup>  
TR12-B-<sup>a</sup>I<sup>s(2)</sup>, TR12-M-<sup>a</sup>I<sup>s(2)</sup>  
TC12-B-<sup>a</sup>I<sup>s(2)</sup>, TC12-M-<sup>a</sup>I<sup>s(2)</sup>**

**Model:**

**TR12-B-<sup>a</sup>D<sup>s(1)</sup>, TR12-M-<sup>a</sup>D<sup>s(1)</sup>  
TC12-B-<sup>a</sup>D<sup>s(1)</sup>, TC12-M-<sup>a</sup>D<sup>s(1)</sup>  
TR12-B-<sup>a</sup>I<sup>s(2)</sup>, TR12-M-<sup>a</sup>I<sup>s(2)</sup>  
TC12-B-<sup>a</sup>I<sup>s(2)</sup>, TC12-M-<sup>a</sup>I<sup>s(2)</sup>**

**Beschreibung:**

**Prozessthermometer Typ TX12  
zum Einbau in ein Schutzrohr**

**Description:**

**Process thermometer model TX12  
for additional thermowell**

gemäß gültigem Datenblatt:

TE 60.17, TE 65.17

according to the valid data sheet:

TE 60.17, TE 65.17



die grundlegenden Schutzanforderungen der folgenden Richtlinie(n) erfüllen:

94/9/EG (ATEX)<sup>(1), (2)</sup>




are in conformity with the essential protection requirements of the directive(s)

94/9/EC (ATEX)<sup>(1), (2)</sup>

**Kennzeichnung:**

 II 2G Ex d IIC T1-T6 Gb<sup>(1)</sup> oder  
II 1/2G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gb<sup>(1)</sup> oder  
II 2G Ex d IIC Gb<sup>(1)</sup>  
Oder  
II 1G Ex ia IIC T3, T4, T5, T6 Ga<sup>(2)</sup> oder  
 II 1/2G Ex ib IIC T3, T4, T5, T6 Ga/Gb<sup>(2)</sup> oder  
II 2G Ex ib IIC T3, T4, T5, T6 Gb<sup>(2)</sup>

**Marking:**

 II 2G Ex d IIC T1-T6 Gb<sup>(1)</sup> or  
 II 1/2G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gb<sup>(1)</sup> or  
II 2G Ex d IIC Gb<sup>(1)</sup>  
Or  
II 1G Ex ia IIC T3, T4, T5, T6 Ga<sup>(2)</sup> or  
 II 1/2G Ex ib IIC T3, T4, T5, T6 Ga/Gb<sup>(2)</sup> or  
II 2G Ex ib IIC T3, T4, T5, T6 Gb<sup>(2)</sup>

Die Geräte wurden entsprechend den folgenden Normen geprüft:

EN 60079-0:2009<sup>(1), (2)</sup>, EN 60079-1:2007<sup>(1)</sup>  
EN 60079-11:2007<sup>(2)</sup>, EN 60079-26:2007<sup>(1), (2)</sup>  
EN 61241-11:2006<sup>(2)</sup>

The devices have been tested according to the following standards:

EN 60079-0:2009<sup>(1), (2)</sup>, EN 60079-1:2007<sup>(1)</sup>  
EN 60079-11:2007<sup>(2)</sup>, EN 60079-26:2007<sup>(1), (2)</sup>  
EN 61241-11:2006<sup>(2)</sup>

(1) EG-Baumusterprüfbescheinigung BVS 07 ATEX E 071 X von DEKRA EXAM GmbH, D-44809 Bochum (Reg. Nr. 0158)  
(2) EG-Baumusterprüfbescheinigung TÜV 10 ATEX 555793 X von TÜV NORD CERT GmbH, D-45141 Essen (Reg.-Nr. 0044)

(1) EC type examination certificate BVS 07 ATEX E 071 X of DEKRA EXAM GmbH, D-44809 Bochum (Reg. No. 0158)  
(2) EC type examination certificate TÜV 10 ATEX 555793 X of TÜV NORD CERT GmbH, D-45141 Essen (Reg. no. 0044)

Unterzeichnet für und im Namen von / Signed for and on behalf of

**WIKAI Alexander Wiegand SE & Co. KG**

Klingenberg, 2012-01-02

Geschäftsbereich / Company division: MP-TM

Qualitätsmanagement / Quality management: MP-TM

  
Jürgen Schülßer

  
Dr. Michael Glombitza

Unterschrift, autorisiert durch das Unternehmen / Signature authorized by the company

06/2014 RUS based on 09/2013 GB/D







Другие филиалы компании WIKA, расположенные по всему миру, можно найти на сайте [www.wika.com](http://www.wika.com).



**WIKAI Alexander Wiegand SE & Co. KG**

Alexander-Wiegand-Strasse 30

63911 Klingenberg • Germany

Tel. +49 9372 132-0

Fax +49 9372 132-406

[info@wika.de](mailto:info@wika.de)

[www.wika.de](http://www.wika.de)