



## OPTITEMP TT 33 C/R Технические данные

### Универсальный преобразователь с технологией NFC™

- NFC™ - технология, позволяющая настроить преобразователь с помощью портативного устройства, такого как смартфон
- Высокая точность и долговременная стабильность
- Универсальный вход
- Удобная программная настройка конфигурации без внешнего электропитания



Документация является полной только при использовании совместно с соответствующей документацией на первичный преобразователь.

<b>1 Особенности изделия</b>	<b>3</b>
1.1 Многофункциональный двухпроводной преобразователь температуры с технологией NFC™	3
1.2 Опции и модификации	5
1.3 Принцип измерения	6
1.3.1 Термометр сопротивления	6
1.3.2 Термопары	7
<b>2 Технические характеристики</b>	<b>8</b>
2.1 Технические характеристики	8
2.2 Габаритные размеры	14
2.3 Параметры температуры для потенциально взрывоопасных зон	15
2.4 Диаграмма нагрузки на выходе	16
2.5 Входные и выходные электрические характеристики	17
2.6 Таблица погрешностей для термометра сопротивления и термопары	18
<b>3 Монтаж</b>	<b>20</b>
3.1 Использование по назначению	20
3.2 Преобразователь для установки в головку сенсора	21
3.3 Монтируемый на рейке преобразователь	22
<b>4 Электрический монтаж</b>	<b>23</b>
4.1 Указания по монтажу	23
4.2 Электрическое подключение преобразователя для установки в головке сенсора	23
4.3 Схема подключения преобразователя для установки в головке сенсора	24
4.4 Схема подключения преобразователя для установки в головке сенсора (искробезопасное исполнение)	25
4.5 Электрическое подключение монтируемого на рейке преобразователя	26
4.6 Схема подключения монтируемого на рейке преобразователя	27
4.7 Схема подключения монтируемого на рейке преобразователя (искробезопасное исполнение)	27
<b>5 Информация для заказа</b>	<b>28</b>
5.1 Код заказа	28
<b>6 Примечания</b>	<b>31</b>

## 1.1 Многофункциональный двухпроводной преобразователь температуры с технологией NFC™

OPTITEMP TT 33 представляет собой универсальный, изолированный 2-проводной преобразователь для измерения температуры, сопротивления или напряжения в промышленных применениях.

OPTITEMP TT 33 включает две разные версии. TT 33 C предназначен для установки в корпус DIN-B, а TT 33 R исполнением для монтажа в стойку.

Технология NFC™ обеспечивает беспроводную связь и конфигурацию между преобразователем и портативным устройством (например, смартфоном). К стандартным характеристикам относятся высокая точность, стабильность и надёжность в сочетании с прочным корпусом.



Рисунок 1-1: Версии устройства

- ① Преобразователь для установки в головку сенсора
- ② Монтируемый на рейке преобразователь

## Отличительные особенности

### Высокая точность измерений

- Долговременная стабильность: смещение показаний на протяжении 5 лет составляет максимально  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  или  $\pm 0,1\%$  от диапазона измерения
- Высокая точность:  $\pm 0,08^{\circ}\text{C}$  /  $\pm 0,18^{\circ}\text{F}$  или  $0,08\%$  от диапазона (Pt100, 3- или 4-проводное соединение)
- Низкий температурный дрейф  $\pm 0,01^{\circ}\text{C}$  на  $^{\circ}\text{C}$  или  $\pm 0,01\%$  от диапазона на  $^{\circ}\text{C}$

### Высокая надёжность

- Прочная конструкция: вибрация 10 g (только для версий с преобразователем для установки в головку сенсора), 95% RH (без конденсата) и надёжные клеммы

### Высокий уровень безопасности

- Соответствие рекомендациям NAMUR NE 21, NE 43 и NE 107
- ATEX, IECEx (искробезопасная цепь)

### Удобство управления

- NFC™ - беспроводная технология, позволяющая настроить преобразователь с помощью портативного устройства, такого как смартфон
- Возможность связи посредством Bluetooth® требует наличия Bluetooth® TT-CON BT
- Линеаризация по уравнению Каллендара-Ван Дюзена
- Время работы счетчика
- Память по минимальным и максимальным значениям напряжения питания
- Память по минимальным и максимальным значениям окружающей температуры
- Защита паролем

### Отрасли промышленности

Типичные для применения отрасли промышленности:

- Химическая промышленность
- Нефтегазовая промышленность
- Энергетическая промышленность
- Metallургическая и сталелитейная
- Целлюлозно-бумажная
- Производство продуктов питания и напитков
- Фармацевтическая

## 1.2 Опции и модификации

TT 33 C: преобразователь для установки в головку сенсора



TT 33 C представляет собой интеллектуальный, универсальный 2-проводный преобразователь для установки в головку сенсора, предназначенный для измерения температуры, сопротивления или напряжения в промышленных применениях.

TT 33 C опционально доступен в искробезопасном исполнении для использования в зоне 0, 1 и 2.

Все исполнения предназначены для установки в "соединительную головку формы В" или большую в соответствии с требованиями DIN EN 50446.

TT 33 R: преобразователь для монтажа на рейке



TT 33 R представляет собой интеллектуальный, универсальный 2-проводный преобразователь для монтажа на рейке, предназначенный для измерения температуры, сопротивления или напряжения в промышленных применениях.

TT 33 R опционально доступен в искробезопасном исполнении для использования в зоне 0, 1 и 2.

Все исполнения предназначены для монтажа на рейке в соответствии с EN 60715.

### 1.3 Принцип измерения

Принцип измерения зависит от измерительной гильзы, используемой вместе с преобразователем. В зависимости от типа сенсора температуры изготовитель предлагает две измерительные гильзы: с термометром сопротивления или с термопарой. Этот преобразователь поддерживает оба типа.

#### 1.3.1 Термометр сопротивления

В измерительной вставке с термодатчиком сопротивления используется платиновый (Pt) термометр сопротивления, значение которого при 0°C / +32°F составляет 100 Ом. Поэтому используется наименование Pt100.

Доказано, что электрическое сопротивление металлов при повышении температуры возрастает в соответствии с математической функцией. Этот эффект используется в термосенсорах сопротивления для измерения температуры. Преобразователь температуры Pt100 характеризуется измерительным сопротивлением, установленным стандартом МЭК 60751. То же самое действительно и для допустимых отклонений. Средний температурный коэффициент Pt100 составляет  $3,85 \times 10^{-3} \text{K}^{-1}$  в диапазоне 0...+100°C / +32...+212°F.

Во время эксплуатации по термометру сопротивления Pt100 протекает постоянный ток  $I (\leq 1 \text{ mA})$ , который вызывает в нем падение напряжения  $U$ . Сопротивление  $R$  рассчитывается по закону Ома ( $R = U \div I$ ). Поскольку падение напряжения  $U$  при 0°C составляет 100 мВ, то результирующее сопротивление сенсора температуры Pt100 равно 100 Ом ( $100 \text{ мВ} \div 1 \text{ mA} = 100 \text{ Ом}$ ).

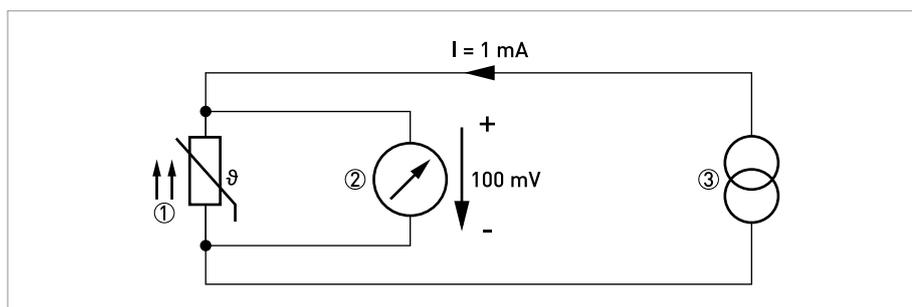


Рисунок 1-2: Термодатчик сопротивления Pt100 в схеме подключения при 0°C / +32°F.

- ① Термометр сопротивления Pt100
- ② Вольтметр
- ③ Источник тока

### 1.3.2 Термопары

Термопара представляет собой два электрических проводника из разных металлов, соединённых на одном конце. Каждый свободный конец подсоединён к компенсационному кабелю, который, в свою очередь, подключен к милливольтметру. Эта цепь образует "тепловой контур". Точка, в которой соединяются два электрических проводника, называется точкой измерения, а точка, в которой компенсационные кабели подключаются к проводам милливольтметра, называется холодным спаем.

Когда точка измерения этого теплового контура нагревается, появляется небольшое электрическое напряжение (напряжение теплового возбуждения), которое может быть измерено. Но если температура на точке измерения и холодном спае одинаковая, термоэлектрического напряжения не создаётся. Величина термоэлектрического напряжения, также известная как электродвижущая сила (ЭДС), зависит от материала термопары и величины температурной разницы между точкой измерения и холодным спаем. Она может быть измерена с помощью милливольтметра без подключения питания.

Другими словами, термопара работает как батарея, напряжение которой возрастает при увеличении температуры.

*Кривые характеристики и допуски для имеющихся в продаже термопар стандартизированы в нормах IEC 60584.*

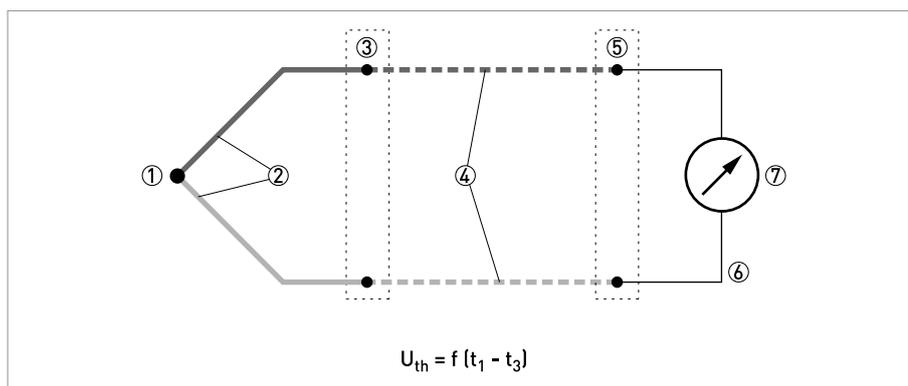


Рисунок 1-3: Электрическая схема измерительного контура термопары

- ① Температура в точке измерения  $t_1$  (горячий спай)
- ② Термопара
- ③ Температура участка подключения  $t_2$
- ④ Компенсационный или удлинительный кабель
- ⑤ Опорная температура спая  $t_3$  (холодный спай)
- ⑥ Медный проводник
- ⑦ Вольтметр  $U_{th}$

## 2.1 Технические характеристики

- Приведенные ниже данные распространяются на общие случаи применения. Если требуются данные для конкретного применения, обращайтесь в региональное представительство компании.
- Дополнительная информация (сертификаты, специализированные инструменты, ПО и т. п.) и полный пакет документации на изделие доступны для бесплатной загрузки на веб-сайте в разделе Документация и ПО.

### Измерительная система

Область применения	Измерение температуры сыпучих веществ, жидкостей и газов в производственной среде.
--------------------	--

### Конструктивные особенности

Исполнения	
TT 33 C	Эти преобразователи предназначены для установки в соединительную головку согласно стандарту DIN формы В или больше в соответствии с требованиями стандарта DIN EN 50446. Опционально доступно искробезопасное исполнение преобразователя (зона 0, 1 и 2) для монтажа в потенциально взрывоопасных зонах.
TT 33 R	Монтируемые на рейке преобразователи предназначены для установки на DIN-рейке 35 мм / 1,38 дюйм в соответствии с требованиями стандартов EN 60715. Опционально доступно искробезопасное исполнение преобразователя (зона 0, 1 и 2) для монтажа в потенциально взрывоопасных зонах.
Функциональные особенности	
NFC <sup>TM</sup>	NFC <sup>TM</sup> поддерживает беспроводную связь и передачу конфигурации между преобразователем и мобильным устройством, таким как смартфон. NFC <sup>TM</sup> доступна только для версий TT 33, которые были выпущены после 07/2020.
Согласование с сенсором	Чтобы выполнить согласование с откалиброванным преобразователем температуры, достаточно просто скорректировать нижний и верхний пределы диапазона измерения на величину его отклонения.
Пользовательская линейаризация	Для сопротивления и низковольтных входных сигналов доступны таблица линейаризации по 50 точкам и константы Каллендара-Ван Дьюзена (только для термометра сопротивления, $\alpha = 0,00385$ ), которые позволяют получить корректное выходное значение.
Программирование на ПК	Диапазоны измерения программируются на компьютере.
	Прибор обеспечивает максимальную точность измерений без необходимости калибровки.
	Настройка без внешнего источника питания.
Счетчик времени	Счетчик часов работы.
Имитируемый выходной сигнал	Фиксированный по току выходной сигнал максимальной продолжительностью 15 минут.

### Точность измерений

Точность и стабильность	Стандартная точность составляет максимум $\pm 0,08^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$ от диапазона измерений. (Pt100, 3- или 4-проводное соединение)
Влияние температуры окружающей среды	Термометр сопротивления и термомпара: по подобной информации смотрите <i>Таблица погрешностей для термометра сопротивления и термомпары</i> на странице 18.
	Сопротивление: $\pm 0,01\% < 4000 \text{ Ом}$ (2000 Ом для двухпроводного соединения) $< \pm 0,02\%$ диапазона на $^\circ\text{C}$
	Напряжение: $\pm 0,01\%$ от диапазона на $^\circ\text{C}$
Влияние напряжения питания	$< \pm 0,005\%$ диапазона на V
Долговременный дрейф	Макс. $\pm 0,02^\circ\text{C}$ или $\pm 0,02\%$ диапазона в год

## Рабочие условия

Температура	
Преобразователь для установки в головку сенсора	<b>Рабочая температура и температура хранения:</b> Стандартное исполнение: -40...+85°C / -40...+185°F  Искробезопасное исполнение: по дополнительным данным смотрите <i>Параметры температуры для потенциально взрывоопасных зон</i> на странице 15.
Монтируемый на рейке преобразователь	<b>Рабочая температура и температура хранения:</b> Стандартное исполнение: -40...+85°C / -40...+185°F  Искробезопасное исполнение: по дополнительным данным смотрите <i>Параметры температуры для потенциально взрывоопасных зон</i> на странице 15.
Влажность	0...95% (без конденсации)
Степень защиты	
Преобразователь для установки в головку сенсора	Корпус: IP65, Клеммы: IP00
Монтируемый на рейке преобразователь	Корпус: IP20, Клеммы: IP20

## Условия монтажа

Монтаж	Преобразователь для установки в головку сенсора: соединительная головка формы В или больше согласно стандарту DIN; DIN-рейка (с переходником)
	Монтируемый на рейке преобразователь: DIN-рейка в соответствии со стандартами EN 60715, 35 мм / 1,38 дюйм
	По дополнительным данным смотрите <i>Монтаж</i> на странице 20.
Вес	Преобразователь для установки в головку сенсора: 35 г / 0,08 фунт
	Монтируемый на рейке преобразователь: 64 г / 0,14 фунт
Габаритные размеры	По подобной информации смотрите <i>Габаритные размеры</i> на странице 14.

## Материалы

Корпус	PC/ABS + PA
Горючесть согласно стандарту UL	Преобразователь для установки в головку сенсора: V0
	Монтируемый на рейке преобразователь: V0/HB

## Электрические подключения

Электропитание	Стандартная версия: 8,0...36 В пост.тока
	Искробезопасное исполнение: 8,0...30 В пост.тока
Изоляция	Гальваническая изоляция (вход-выход), 1500 В перем. тока, 1 мин
Соединение	Одинарные/многожильные провода: макс. 1,5 мм <sup>2</sup> / AWG 16
Защита от обратной полярности	Да

## Входы / Выходы

<b>Вход - термометр сопротивления</b>	
Pt100 (МЭК 60751, $\alpha = 0,00385$ )	-200...+850°C / -328...+1562°F
Pt100 (JIS C1604-1981, $\alpha = 0,003916$ )	
PtX ( $10 \leq X \leq 1000$ ) (МЭК 60751, $\alpha = 0,00385$ )	Верхний предел диапазона зависит от значения X, макс. температура на входе соответствует 4000 Ом.
Ni100 (DIN 43760)	-60...+250°C / -76...+482°F
Ni120 (Эдисон № 7)	
Ni1000 (DIN 43760)	-50...+180°C / -58...+356°F
Cu10 (медный виток Эдисона № 15)	-50...+200°C / -58...+392°F
Ток сенсора	≤ 300 мкА
Максимальное сопротивление проводников сенсора	3- и 4-проводное подключение: 50 Ом/проводник 2-проводное подключение: компенсация для сопротивления контура от 0 до 100 Ом
Настройка	Минимальный диапазон 10°C / 18°F
	Компенсация ошибки сенсора ±10% диапазона при величине диапазона менее 50°C, иначе ±5°C
<b>Вход - сопротивление/потенциометр</b>	
Диапазон измерения (сопротивление)	от 0 до 10000 Ом
Диапазон измерения (потенциометр)	100...10000 Ом
Подстройка нуля	В пределах диапазона измерения
Макс. корректировка смещения	50% от выбранного макс. значения
Минимальный диапазон	10 Ом
Ток сенсора	≤ 300 мкА
Пользовательская линеаризация	До 50 точек
Максимальное сопротивление проводников сенсора	Преобразователь для установки в головке сенсора: 50 Ом/провод
	Монтируемый на рейке преобразователь: 50 Ом/провод
<b>Вход - термопары</b>	
Термопара типа В - Pt30Rh-Pt6Rh (МЭК 60584)	400...+1800°C / +752...+3272°F
Термопара типа С - W5Re-W26Re (ASTM E 988)	0...+2315°C / 32...+4199°F
Термопара типа D - W3Re-W25Re (ASTM E 988)	0...+2315°C / 32...+4199°F
Термопара типа Е - NiCr-CuNi (МЭК 60584)	-270...+1000°C / -454...+1832°F
Термопара типа J - Fe-CuNi (МЭК 60584)	-210...+1200°C / -346...+2192°F
Термопара типа К — NiCr-NiAl (МЭК 60584)	-270...+1300°C / -454...+2372°F
Термопара типа N - NiCrSi-NiSi (МЭК 60584)	-270...+1300°C / -454...+2372°F
Термопара типа R - Pt13Rh-Pt (МЭК 60584)	-50...+1750°C / -58...+3182°F
Термопара типа S - Pt10Rh-Pt (МЭК 60584)	-50...+1750°C / -58...+3182°F
Термопара типа Т - Cu-CuNi (МЭК 60584)	-270...+400°C / -454...+752°F

Входное сопротивление	> 10 МОм
Максимальное сопротивление контура проводников	Преобразователь для установки в головке сенсора (включая сенсор термопары): 5 кОм
	Полевой преобразователь (включая сенсор термопары): 10 кОм
Компенсация холодного спая	Внутренняя, внешняя (Pt100) или фиксированная
<b>Вход - напряжение</b>	
Диапазон измерения	-10...+1000 мВ
Подстройка нуля	В пределах диапазона измерения
Минимальный диапазон	2 мВ
Пользовательская линеаризация	До 50 точек
Входное сопротивление	> 10 МОм
Максимальное сопротивление контура проводников	Преобразователь для установки в головке сенсора: 5 кОм
	Полевой преобразователь / преобразователь в коммутационной: 10 кОм
<b>Выход</b>	
Выходной сигнал	4...20 мА, 20...4 мА; температура, сопротивление или напряжение линейны, возможна настраиваемая линеаризация.
Допустимая нагрузка	(Напряжение питания - 8,0) / 0,022
Соответствие NAMUR	Ограничения выходного сигнала и уровни токов при неисправности сенсора согласно рекомендациям NAMUR NE 43
Регулируемый уровень фильтрации	0,17...90 с, (по умолчанию 1,4 с) (3-проводной термометр сопротивления)
Контроль	Контроль обрыва сенсора и короткого замыкания, доступно для выбора, значение тока выше максимального $\geq 21,0$ мА или значение тока ниже минимального $\leq 3,6$ мА, индивидуально настраиваемый.
<b>Конфигурация</b>	
ConSoft	ПО ConSoft представляет собой многофункциональный и легкий в использовании инструмент для настройки преобразователя.
	ПО ConSoft совместимо с Windows XP/Vista/7/8.1/10.
	ConSoft является частью программного пакета для настройки, который также включает USB-интерфейс и необходимые кабели. Для полнофункциональной работы преобразователя необходимы ПО ConSoft версии 3.4.0 или выше и микропрограммное обеспечение USB-интерфейса версии 1.2.07 или выше.
OPTICHECK Temperature Mobile	Приложение OPTICHECK Temperature Mobile для мобильных устройств (смартфонов) представляет собой многофункциональный и удобный инструмент для беспроводной настройки по технологии Bluetooth® или NFC™. Для обмена данными через Bluetooth® требуется Bluetooth® - TT-CON BT; заказывается у изготовителя.

## Сертификаты

CE	Устройство соответствует нормативным требованиям директив ЕС. Изготовитель подтверждает соответствие данным требованиям нанесением маркировки CE.
<b>Сертификаты взрывозащиты</b>	
Стандартное исполнение	Нет
Искробезопасное исполнение	См. сертификаты взрывозащиты в отдельной таблице ниже.

<b>Другие стандарты и сертификаты</b>	
Электромагнитная совместимость	Директива 2014/30/EC
	Гармонизированные стандарты EN 61326-1 и EN 61326-2-3
	NAMUR NE 21
	EN 61326-1 и -2-3, критерий A NE 21: < 0,5% диапазона
Директива ЕС об ограничении вредных веществ (RoHS)	Директива: 2011/65/EU и 2015/863/EU Гармонизированный стандарт: EN 50581 и EN IEC 63000
Устойчивость к вибрации	Согласно МЭК 60068-2-6, испытание Fc, 10...2000 Гц, 10 г для установки в головке сенсора, 5 г для монтажа на рейке
Директива по средствам радиосвязи	Это изделие содержит технологию NFC™ -связи и соответствует требованиям Директивы по средствам радиосвязи (RED) 2014/53/EC

<b>TT 33 C Ex (искробезопасное исполнение)</b>		
ATEX	KIWA 16ATEX0039 X	II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ga
IECEX	IECEX KIWA 16.0017X	Ex ia IIC T6...T4 Ga
<b>TT 33 C Ex (искробезопасное исполнение)</b>		
ATEX	KIWA 16ATEX0041 X	II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ga
IECEX	IECEX KIWA 16.0019X	Ex ia IIC T6...T4 Ga

Таблица 2-1: Сертификаты взрывозащиты

## 2.2 Габаритные размеры

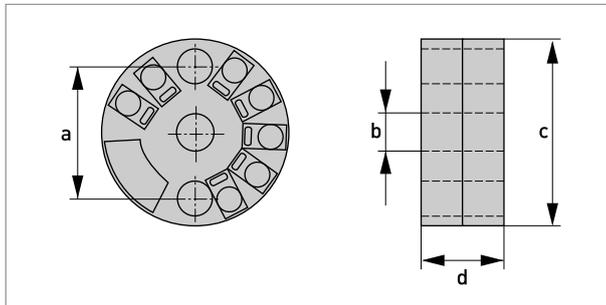


Рисунок 2-1: Преобразователь для установки в головку сенсора

	Габаритные размеры	
	[мм]	[дюйм]
a	33,0	1,30
b	7,0	0,28
c	44,5	1,75
d	19,7	0,78

Таблица 2-2: Габаритные размеры в мм и дюймах

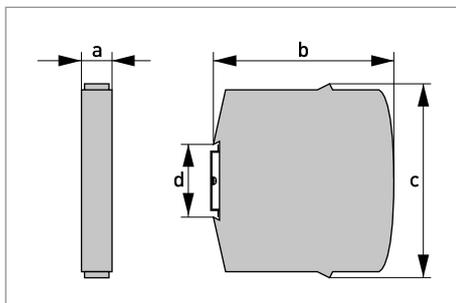


Рисунок 2-2: Монтируемый на рейке преобразователь

	Габаритные размеры	
	[мм]	[дюйм]
a	17,5	0,69
b	81,3	3,20
c	90,0	3,54
d	35	1,38

Таблица 2-3: Габаритные размеры в мм и дюймах

## 2.3 Параметры температуры для потенциально взрывоопасных зон

Преобразователь для установки в головке сенсора и монтируемый на рейке преобразователь.

Pi	Температурный класс	Максимально допустимая температура окружающей среды
900 мВт	T6	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +55^{\circ}\text{C} / -40^{\circ}\text{F} \leq T_a \leq +131^{\circ}\text{F}$
	T5	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +70^{\circ}\text{C} / -40^{\circ}\text{F} \leq T_a \leq +158^{\circ}\text{F}$
	T4	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +85^{\circ}\text{C} / -40^{\circ}\text{F} \leq T_a \leq +185^{\circ}\text{F}$
700 мВт	T6	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +60^{\circ}\text{C} / -40^{\circ}\text{F} \leq T_a \leq +140^{\circ}\text{F}$
	T5	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +75^{\circ}\text{C} / -40^{\circ}\text{F} \leq T_a \leq +167^{\circ}\text{F}$
	T4	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +85^{\circ}\text{C} / -40^{\circ}\text{F} \leq T_a \leq +185^{\circ}\text{F}$

Таблица 2-4: Параметры температуры для искробезопасных преобразователей

## 2.4 Диаграмма нагрузки на выходе

Формула максимально допустимой нагрузки на выходе:  
допустимое  $R_{\text{нагрузки}} [\text{Ом}] = (U - 8,0) / 0,022$

Стандартный преобразователь

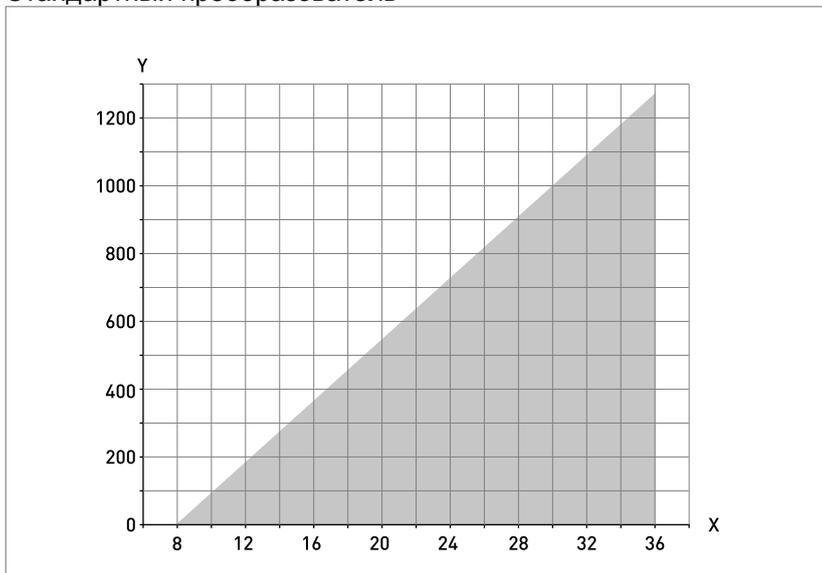


Рисунок 2-3: Диаграмма нагрузки на выходе

X: напряжение питания U [В пост. тока]

Y: общая нагрузка на выходе R [Ом]

Формула максимально допустимой нагрузки на выходе:  
допустимое  $R_{\text{нагрузки}} [\text{Ом}] = (U - 8,0) / 0,022$

Искробезопасный преобразователь

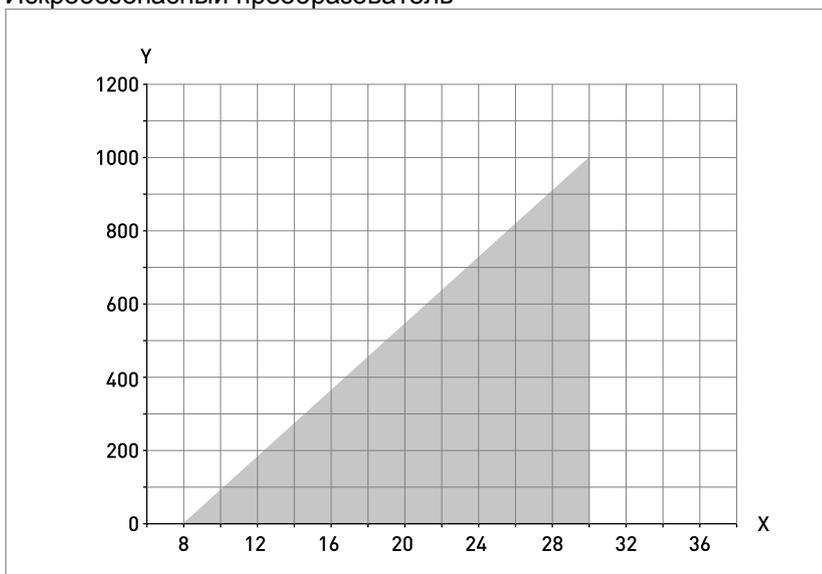


Рисунок 2-4: Диаграмма нагрузки на выходе

X: напряжение питания U, В пост. тока

Y: общая нагрузка на выходе R, Ом

## 2.5 Входные и выходные электрические характеристики

### Преобразователь для установки в головку сенсора

Выходные клеммы 6, 7		Входные клеммы 1, 2, 3, 4	
$U_{\text{ВХ}} = V_{\text{макс}}$	$\leq 30$ В пост. тока	$U_{\text{ВЫХ}} = U_{0\text{С}}$	$\leq 6,5$ В пост. тока
$I_{\text{ВХ}} = I_{\text{макс}}$	$\leq 100$ мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{кз}}$	$\leq 11,7$ мА
$P_{\text{ВХ}} = P_{\text{макс}}$	$\leq 900$ мВт	$P_{\text{ВЫХ}}$	$\leq 19,1$ мВт
$L_{\text{ВХ}}$	20 мкГн	$L_{\text{ВЫХ}}$	400 мГн
$C_{\text{ВХ}}$	23,1 нФ	$C_{\text{ВЫХ}}$	24 мкФ

Таблица 2-5: Искробезопасный преобразователь, TT 33 C Ex

### Монтируемый на рейке преобразователь

Выходные клеммы 21, 22		Входные клеммы 1, 2, 3, 4	
$U_{\text{ВХ}} = V_{\text{макс}}$	$\leq 30$ В пост. тока	$U_{\text{ВЫХ}} = U_{0\text{С}}$	$\leq 6,5$ В пост. тока
$I_{\text{ВХ}} = I_{\text{макс}}$	$\leq 100$ мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{кз}}$	$\leq 11,7$ мА
$P_{\text{ВХ}} = P_{\text{макс}}$	$\leq 900$ мВт	$P_{\text{ВЫХ}}$	$\leq 19,1$ мВт
$L_{\text{ВХ}}$	20 мкГн	$L_{\text{ВЫХ}}$	400 мГн
$C_{\text{ВХ}}$	23,1 нФ	$C_{\text{ВЫХ}}$	24 мкФ

Таблица 2-6: Искробезопасный преобразователь, TT 33 R Ex

## 2.6 Таблица погрешностей для термометра сопротивления и термопары

Стандартная точность составляет  $\pm 0,08\%$  от диапазона измерений, максимум  $\pm 0,1$  К или  $\pm 0,1\%$  от диапазона измерений (Pt100, 3- или 4-проводное соединение)

Уровень соответствия 95% ( $2\sigma$ )

CJC = компенсация холодного спая

Тип входного сигнала	Темп. диапазон	Мин. диапазон	Погрешность (макс.)	Темп. влияние (отклонение от эталонной темп. 20°C)
	[°C]	[°C]	[°C]	
Термометр сопротивления Pt100	-200...+850	10	$\pm 0,08^\circ\text{C}$ или $\pm 0,08\%$ от диапазона измерений ①	$\pm 0,01\%$ от диапазона измерений на каждый °C
Термометр сопротивления PtX ②	Соответствует макс. 4 кОм	10	$\pm 0,1^\circ\text{C}$ или $\pm 0,1\%$ от диапазона измерений ①	$\pm 0,01\%$ от диапазона измерений на каждый °C ③
Термометр сопротивления Ni100	-60...+250	10	$\pm 0,1^\circ\text{C}$ или $\pm 0,1\%$ от диапазона измерений ①	$\pm 0,01\%$ от диапазона измерений на каждый °C
Термометр сопротивления Ni120	-60...+250	10	$\pm 0,1^\circ\text{C}$ или $\pm 0,1\%$ от диапазона измерений ①	$\pm 0,01\%$ от диапазона измерений на каждый °C
Термометр сопротивления Ni1000	-50...+180	10	$\pm 0,1^\circ\text{C}$ или $\pm 0,1\%$ от диапазона измерений ①	$\pm 0,01\%$ от диапазона измерений на каждый °C ③
Термометр сопротивления Cu10	-50...+200	83	$\pm 1,5^\circ\text{C}$ или $\pm 0,2\%$ от диапазона измерений ①	$\pm 0,02\%$ от диапазона измерений на каждый °C
Термопара типа B	+400...+1800	700	$\pm 1,0^\circ\text{C}$ или $\pm 0,2\%$ от диапазона измерений ④	$\pm 0,01\%$ от диапазона измерений на каждый °C
Термопара типа C	0...+2315	200	$\pm 1,0^\circ\text{C}$ или $\pm 0,2\%$ от диапазона измерений ④	$\pm 0,01\%$ от диапазона измерений на каждый °C
Термопара типа D	0...+2315	200	$\pm 1,0^\circ\text{C}$ или $\pm 0,2\%$ от диапазона измерений ④	$\pm 0,01\%$ от диапазона измерений на каждый °C
Термопара типа E	-270...+1000	50	$\pm 0,5^\circ\text{C}$ или $\pm 0,1\%$ от диапазона измерений ④	$\pm 0,01\%$ от диапазона измерений на каждый °C
Термопара типа J	-210...+1200	50	$\pm 0,5^\circ\text{C}$ или $\pm 0,1\%$ от диапазона измерений ④	$\pm 0,01\%$ от диапазона измерений на каждый °C
Термопара типа K	-270...+1300	50	$\pm 0,5^\circ\text{C}$ или $\pm 0,1\%$ от диапазона измерений ④	$\pm 0,01\%$ от диапазона измерений на каждый °C
Термопара типа N	-100...+1300	100	$\pm 0,5^\circ\text{C}$ или $\pm 0,1\%$ от диапазона измерений ④	$\pm 0,01\%$ от диапазона измерений на каждый °C
Термопара типа N	-270...-100	100	$\pm 1,0^\circ\text{C}$ ④	$\pm 0,1\%$ от диапазона измерений на каждый °C
Термопара типа R	-50...+1750	300	$\pm 1,0^\circ\text{C}$ или $\pm 0,1\%$ от диапазона измерений ④	$\pm 0,01\%$ от диапазона измерений на каждый °C
Термопара типа S	-50...+1750	300	$\pm 1,0^\circ\text{C}$ или $\pm 0,1\%$ от диапазона измерений ④	$\pm 0,01\%$ от диапазона измерений на каждый °C
Термопара типа T	-270...+400	50	$\pm 0,25^\circ\text{C}$ или $\pm 0,2\%$ от диапазона измерений ④	$\pm 0,01\%$ от диапазона измерений на каждый °C

Таблица 2-7: Погрешность в °C

① Применяется для 3- и 4-проводного соединения. Для заводских настроек Pt100, 3-проводное соединение, 0..100°C применяется  $\pm 0,05^\circ\text{C}$

② ( $10 \leq X \leq 1000$ )

③ Для 2-проводного соединения и диапазона измерений  $>2000$  Ом применяется  $\pm 0,02\%$  от диапазона измерений на °C

④ Погрешность компенсации холодного спая не включена.  $\leq 0,5^\circ\text{C}$  в диапазоне температур окружающей среды.

Тип входного сигнала	Темп. диапазон	Мин. диапазон	Погрешность (макс.)	Темп. влияние (отклонение от эталонной темп. 68°F)
	[°F]		[°F]	
Термометр сопротивления Pt100	-328...+1562	18	±0,14°F или ±0,08% от диапазона измерений ①	±0,006% от диапазона измерений на каждый °F
Термометр сопротивления PtX ②	Соответствует макс. 4 кОм	18	±0,18°F или ±0,1% от диапазона измерений ①	±0,006% от диапазона измерений на каждый °F ③
Термометр сопротивления Ni100	-76...+482	18	±0,18°F или ±0,1% от диапазона измерений ①	±0,006% от диапазона измерений на каждый °F
Термометр сопротивления Ni120	-76...+482	18	±0,18°F или ±0,1% от диапазона измерений ①	±0,006% от диапазона измерений на каждый °F
Термометр сопротивления Ni1000	-58...+356	18	±0,18°F или ±0,1% от диапазона измерений ①	±0,006% от диапазона измерений на каждый °F ③
Термометр сопротивления Cu10	-58...+392	149	±2,7°F или ±0,2% от диапазона измерений ①	±0,006% от диапазона измерений на каждый °F
Термопара типа B	+752...+3272	1260	±1,8°F или ±0,1% от диапазона измерений ④	±0,006% от диапазона измерений на каждый °F
Термопара типа C	+32...+4199	360	±1,8°F или ±0,1% от диапазона измерений ④	±0,006% от диапазона измерений на каждый °F
Термопара типа D	+32...+4199	360	±1,8°F или ±0,1% от диапазона измерений ④	±0,006% от диапазона измерений на каждый °F
Термопара типа E	-454...+1832	90	±0,9°F или ±0,1% от диапазона измерений ④	±0,006% от диапазона измерений на каждый °F
Термопара типа J	-346...+2192	90	±0,9°F или ±0,1% от диапазона измерений ④	±0,006% от диапазона измерений на каждый °F
Термопара типа K	-454...+2372	90	±0,9°F или ±0,1% от диапазона измерений ④	±0,006% от диапазона измерений на каждый °F
Термопара типа N	-148...+2372	180	±0,9°F или ±0,1% от диапазона измерений ④	±0,006% от диапазона измерений на каждый °F
Термопара типа N	-454...-148	180	±1,8°F ④	±0,06% от диапазона измерений на каждый °F
Термопара типа R	-58...+3182	540	±1,8°F или ±0,1% от диапазона измерений ④	±0,006% от диапазона измерений на каждый °F
Термопара типа S	-58...+3182	540	±1,8°F или ±0,1% от диапазона измерений ④	±0,006% от диапазона измерений на каждый °F
Термопара типа T	-454...+752	90	±0,9°F или ±0,1% от диапазона измерений ④	±0,006% от диапазона измерений на каждый °F

Таблица 2-8: Погрешность в °F

① Применяется для 3- и 4-проводного соединения. Для заводских настроек Pt100, 3-проводное соединение, 32...212°F применяется ±0,09°F

② (10 ≤ X ≤ 1000)

③ Для 2-проводного соединения и диапазона измерений >2000 Ом применяется ±0,02% от диапазона на 1,8°F

④ Погрешность компенсации холодного спая не включена. ≤ 0,9°F в диапазоне температур окружающей среды.

### 3.1 Использование по назначению

OPTITEMP TT 33 представляет собой универсальный двухпроводной преобразователь с технологией HART®, предназначенный для эксплуатации в производственной среде и разработанный для:

- Измерений температуры с помощью термометров сопротивления
- Измерений температуры с помощью термопар
- Измерений напряжения в диапазоне до 1000 мВ
- Измерений сопротивления до 10 кОм
- Измерений с помощью потенциометров.

OPTITEMP TT 33 C / TT 33 C Ex предназначен для монтажа в коммутационную головку формы В или большего размера согласно стандарту EN 50446.

OPTITEMP TT 33 R / TT 33 R Ex предназначен для монтажа на DIN-рейку 35 мм / 1,38" в соответствии со стандартом EN 60715.

Настройка преобразователей осуществляется с ПК с использованием программы ConSoft и программного пакета для конфигурирования преобразователя (подключение через USB) или с помощью смартфона со встроенной поддержкой NFC™.

*Во взрывоопасных зонах допускается эксплуатировать только преобразователи, промаркированные символом "Ex", либо подключать их к сенсору, расположенному в таких зонах. Кроме того, всегда обращайтесь внимание на зону (зоны), для которых приборы сертифицированы. В противном случае преобразователи могут вызвать взрыв, сопряженный со смертельными травмами.*

*Ответственность за надлежащую эксплуатацию приборов с учетом их пригодности, назначения и области применения возлагается исключительно на пользователя.*

*Преобразователи не имеют обслуживаемых внутренних деталей. Любая замена компонентов может привести к нарушению искробезопасности версий с сертификатом взрывозащиты. Неисправные изделия в обязательном порядке подлежат отправке на завод-изготовитель или в региональное представительство компании для проведения ремонта или замены. В такой ситуации, в особенности в случае претензии по гарантии, при возврате прибора следует приложить четкое описание неисправности.*

*Производитель не несет ответственности за любой ущерб, возникший вследствие ненадлежащей эксплуатации или использования не по назначению.*

*Полная ответственность за использование измерительных приборов в соответствии с назначением и условиями применения, с учетом коррозионной устойчивости материалов по отношению к среде измерения, лежит исключительно на пользователе.*

*Данное устройство относится к группе 1, классу А, как указано в стандарте CISPR11. Оно предназначено для промышленного использования. В других эксплуатационных условиях не исключено возникновение сложностей при обеспечении электромагнитной совместимости вследствие кондуктивных и излучаемых помех.*

## 3.2 Преобразователь для установки в головку сенсора

Преобразователь TT 33 C Ex монтируется в корпусе со степенью пылевлагозащиты, подходящей для фактических условий эксплуатации, но не ниже IP 20.

Преобразователь предназначен для установки в соединительную головку формы В или больше согласно DIN. По дополнительным данным смотрите *Габаритные размеры* на странице 14.

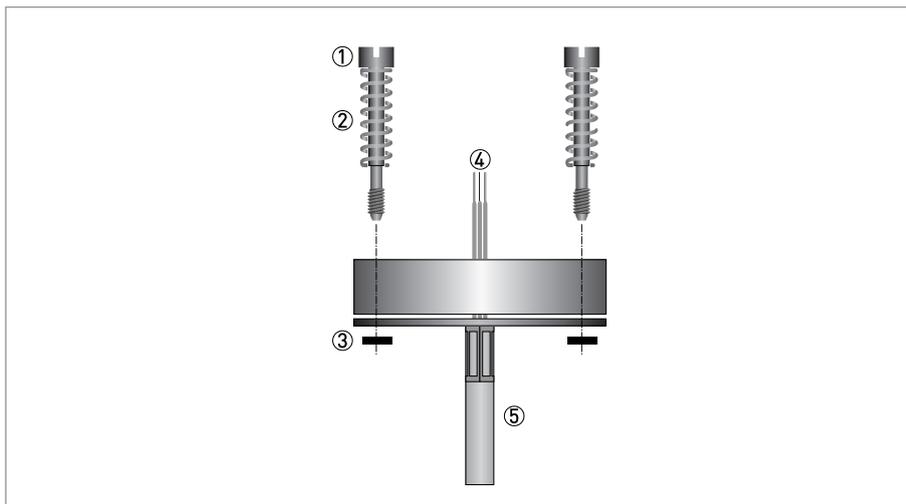


Рисунок 3-1: Монтажный комплект для соединительной головки

- ① Винт M4
- ② Пружина
- ③ Стопорная шайба
- ④ Провода измерительной вставки.
- ⑤ Кабель с минеральной изоляцией

*Монтажный комплект для соединительной головки не относится к стандартному комплекту поставки и должен быть заказан отдельно.*

*Опционально доступно искробезопасное исполнение преобразователя (зона 0, 1 и 2) для монтажа в потенциально взрывоопасных зонах. Искробезопасная версия должна запитываться от искробезопасного блока питания или с применением стабилитронового искрозащитного барьера, размещенного за пределами потенциально взрывоопасной зоны.*

*Преобразователь рассчитан на диапазон рабочих температур в пределах  $-40...+85\text{ }^{\circ}\text{C}$  /  $-40...+185\text{ }^{\circ}\text{F}$ . Во избежание выхода из строя или повреждения прибора всегда следите за тем, чтобы рабочая температура или температура окружающей среды не превышала допустимый диапазон, при этом запрещается и никогда не закрепляйте преобразователь на твердой задней части без использования упругого крепления. Термокарман также способствует передаче рабочей температуры на корпус преобразователя. Если рабочая температура приближается к максимально допустимой для преобразователя или превышает ее, то температура в корпусе преобразователя может превысить максимально допустимую температуру. Одним из способов сокращения передачи тепла от термокармана является монтаж преобразователя на расстоянии от источника тепла. Аналогичные меры безопасности можно применить, если температура опускается ниже установленного минимума.*

### 3.3 Монтируемый на рейке преобразователь

Преобразователь TT 33 R Ex монтируется в корпусе со степенью пылевлагозащиты, подходящей для фактических условий эксплуатации, но не ниже IP 20.

Данные преобразователи предназначены для монтажа на рейке 35 мм / 1,38 дюйм в соответствии с требованиями EN 60715.

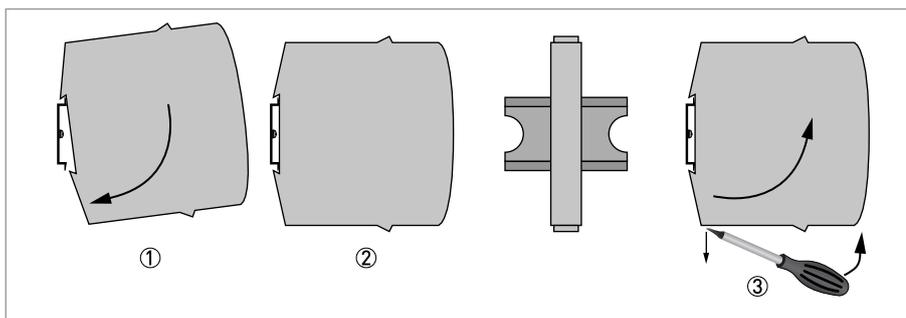


Рисунок 3-2: Монтаж на рейке

- ① Зафиксируйте верхнюю часть преобразователя на рейке.
- ② Надавите на нижнюю часть преобразователя до установки на рейку.
- ③ Чтобы демонтировать преобразователь, отогните стопор с помощью небольшой отвертки. Осторожно потяните и снимите преобразователь с рейки.

Нормирующий преобразователь TT 33 R рассчитан на диапазон рабочих температур  
-40...+85 °C / -40...+185 °F

Во избежание повреждения или выхода из строя изделия всегда обращайтесь внимание на следующее:

- Рабочая температура и температура окружающей среды не должны превышать допустимые пределы.

## 4.1 Указания по монтажу

Тщательно обследуйте картонную тару на наличие повреждений или признаков небрежного обращения. Проинформируйте о повреждениях перевозчика и региональный офис фирмы-изготовителя.

Сверьтесь с упаковочной ведомостью на предмет получения груза в полной комплектации в соответствии с заказанными позициями.

По типовой табличке проверьте соответствие параметров прибора Вашему заказу.

## 4.2 Электрическое подключение преобразователя для установки в головке сенсора

Входной и выходной сигналы, а также источник питания следует подключать в соответствии со следующими схемами. Монтаж преобразователя легко выполняется с использованием монтажного комплекта для соединительной головки. Во избежание погрешностей измерений убедитесь, что все кабели правильно подсоединены и все винты плотно затянуты.

Pt100...Pt1000, Ni100, Ni120, Cu10 Двухпроводное соединение	Pt100...Pt1000, Ni100, Ni120, Cu10 Трехпроводное соединение	Pt100...Pt1000, Ni100, Ni120, Cu10 Четырехпроводное соединение
Сопротивление, двухпроводное соединение	Сопротивление, трехпроводное соединение	Сопротивление, четырехпроводное соединение
Потенциометр, трехпроводное соединение, с двойным реохордом		

Таблица 4-1: Измерение с термометром сопротивления и потенциометром

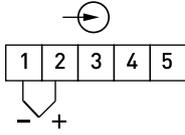
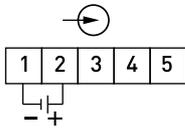
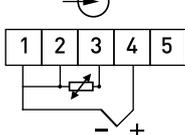
Термопара	Напряжение	Термопара с внешней компенсацией холодного спая (Pt100)
		

Таблица 4-2: Измерение с термопарой и измерение напряжения

### 4.3 Схема подключения преобразователя для установки в головке сенсора

Электрические подключения всегда выполняйте в соответствии со следующими схемами. В противном случае возможно повреждение или выход из строя преобразователя. Максимальная нагрузка на выходе всегда зависит от источника питания. В случае превышения максимальной нагрузки на выходе результаты измерений будут неправильными.

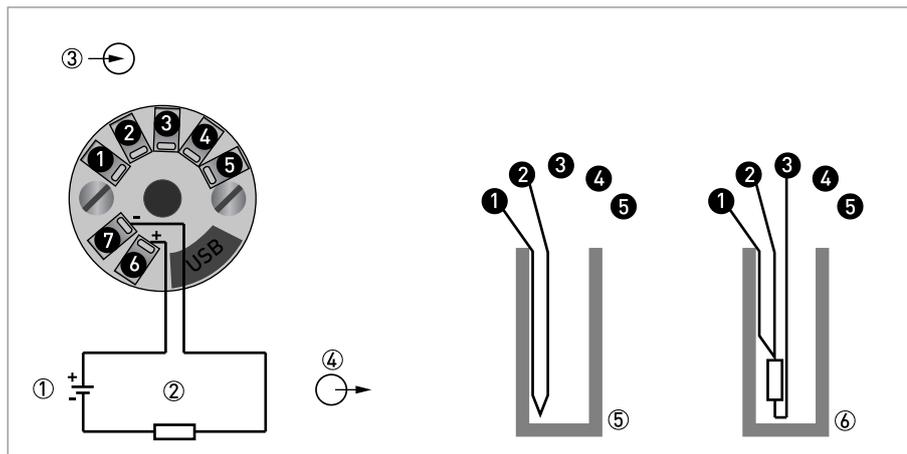


Рисунок 4-1: Схема подключения

- ① Напряжение питания В пост.тока (клеммы 6, 7)
- ②  $R_{\text{нагрузки}}$
- ③ Вход
- ④ Выход
- ⑤ Термопара
- ⑥ Pt100, трехпроводное соединение

#### 4.4 Схема подключения преобразователя для установки в головке сенсора (искробезопасное исполнение)

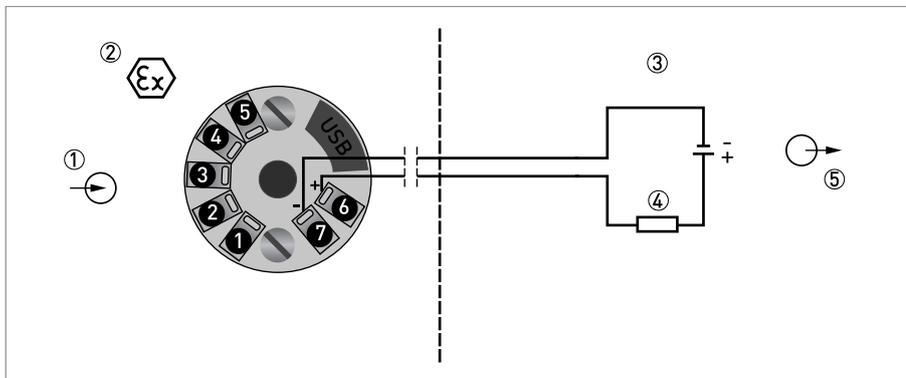


Рисунок 4-2: Схема подключения

- ① Вход (искробезопасный)
- ② Взрывоопасная зона (например, зона 0, 1 и 2)
- ③ Взрывобезопасная зона
- ④  $R_{\text{нагрузки}}$  (искробезопасное исполнение)
- ⑤ Искрозащитный барьер / источник питания 8,0...30 В пост. тока (искробезопасный) и выход 4...20 мА

*Допускается эксплуатация преобразователя в зонах с взрывоопасной атмосферой, если источник питания относится к связанному электрооборудованию.*

### 4.5 Электрическое подключение монтируемого на рейке преобразователя

Входной и выходной сигналы, а также источник питания следует подключать в соответствии со следующими схемами. Во избежание погрешностей измерений убедитесь, что все кабели правильно подсоединены и все винты плотно затянуты.

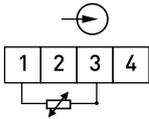
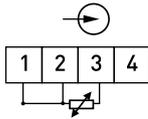
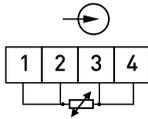
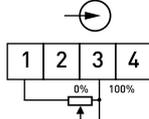
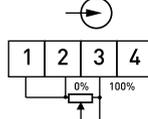
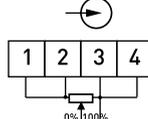
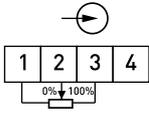
<p>Pt100...Pt1000, Ni100, Ni120, Cu10 Двухпроводное соединение</p>	<p>Pt100...Pt1000, Ni100, Ni120, Cu10 Трехпроводное соединение</p>	<p>Pt100...Pt1000, Ni100, Ni120, Cu10 Четырехпроводное соединение</p>
		
<p>Сопротивление, двухпроводное соединение</p>	<p>Сопротивление, трехпроводное соединение</p>	<p>Сопротивление, четырехпроводное соединение</p>
		
<p>Потенциометр, трехпроводное соединение, с двойным реохордом</p>		
		

Таблица 4-3: Измерение с термометром сопротивления и потенциометром

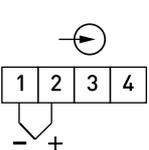
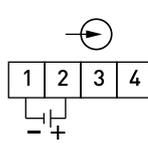
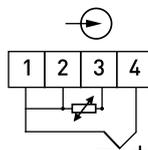
<p>Термопара</p>	<p>Напряжение</p>	<p>Термопара с внешней компенсацией холодного спая (Pt100)</p>
		

Таблица 4-4: Измерение с термопарой и измерение напряжения

#### 4.6 Схема подключения монтируемого на рейке преобразователя

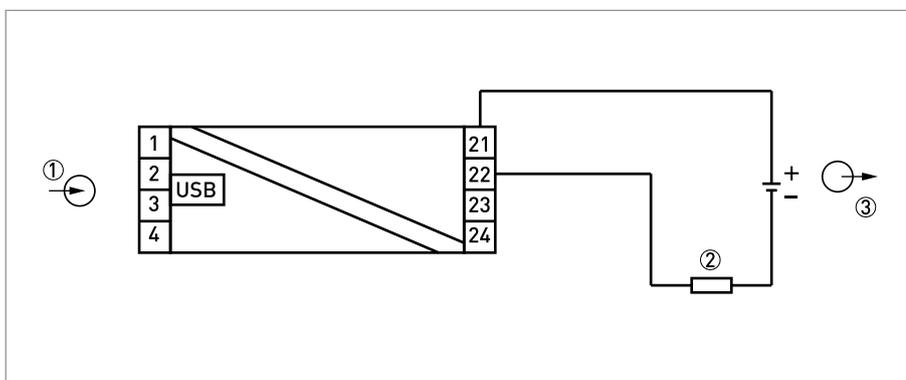


Рисунок 4-3: Схема подключения

- ① Вход
- ②  $R_{\text{нагрузки}}$
- ③ Напряжение питания 8...36 В пост. тока и выход 4...20 мА

#### 4.7 Схема подключения монтируемого на рейке преобразователя (искробезопасное исполнение)

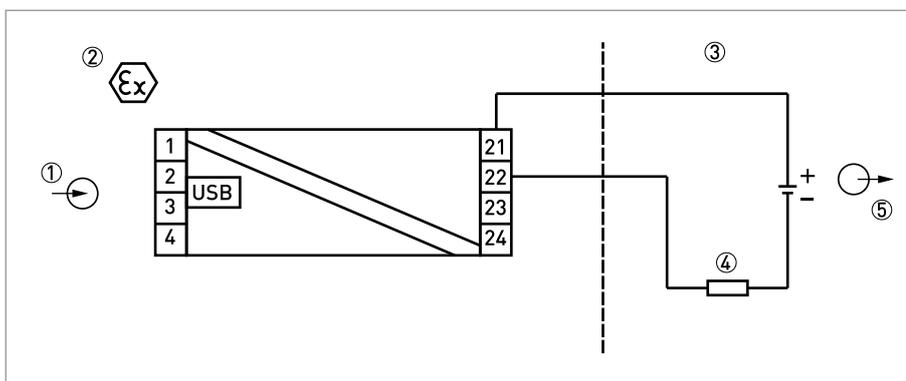


Рисунок 4-4: Схема подключения

- ① Вход (искробезопасный)
- ② Взрывоопасная зона (например, зона 0, 1 и 2)
- ③ Взрывобезопасная зона
- ④  $R_{\text{нагрузки}}$  (искробезопасное исполнение)
- ⑤ Искрозащитный барьер / источник питания 8,0...30 В пост. тока (искробезопасный) и выходной сигнал (4...20 мА)

*Допускается эксплуатация преобразователя в зонах с взрывоопасной атмосферой, если источник питания относится к связанному электрооборудованию.*

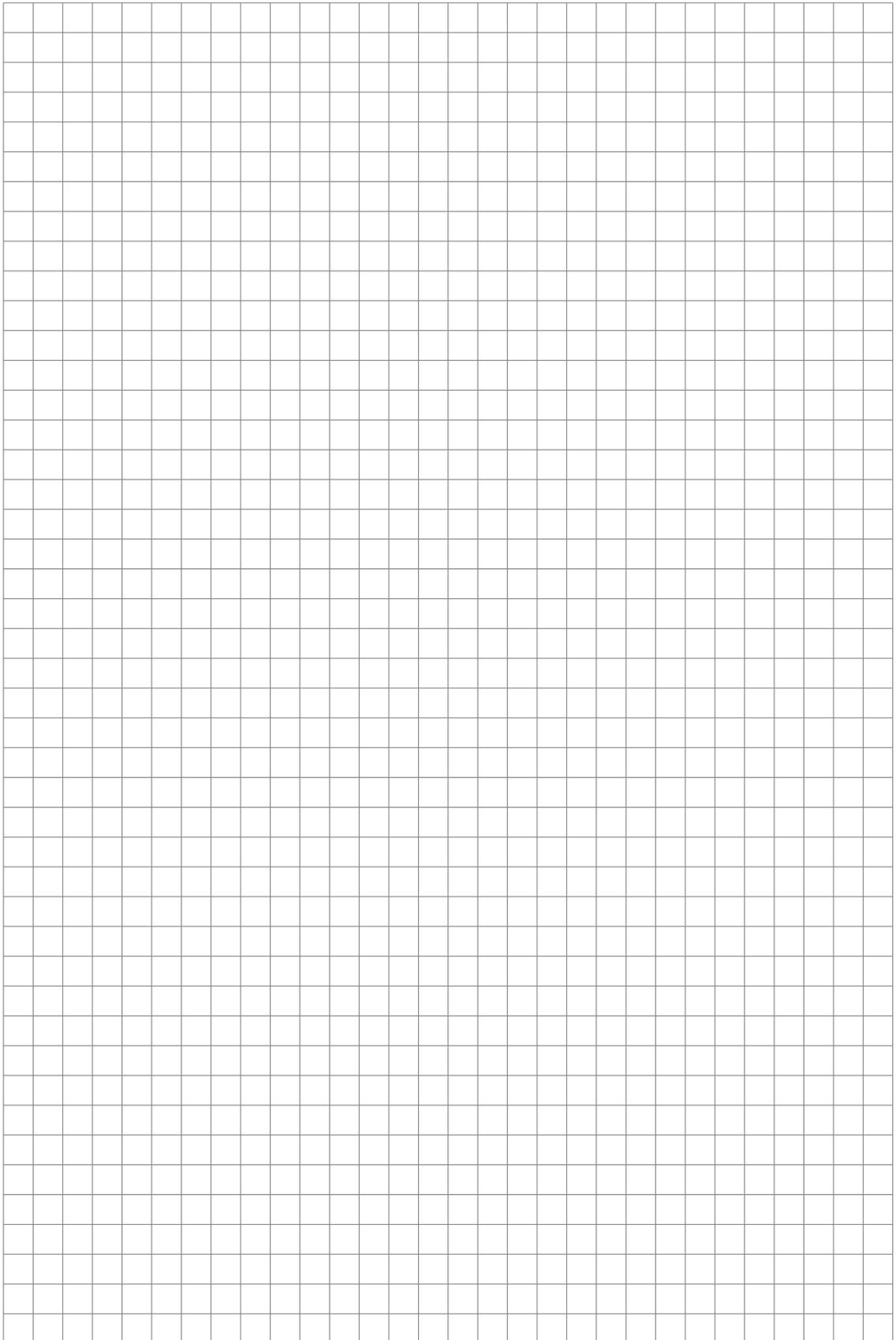
## 5.1 Код заказа

Символы светло-серого цвета обозначают пункты заказа, соответствующие стандартному исполнению прибора.

VTT1	4	<b>Конструктивные особенности</b>	
		1	Монтаж в соединительную головку сенсора (тип C)
		2	Монтаж на DIN-рейке, 35 мм / 1,38" (тип R)
		<b>Тип</b>	
		C	TT 33, цифровой, стандартный, 4...20 мА
		<b>Сертификаты</b>	
		0	Нет
		2	IECEX: Ex ia IIC T6...T4 Ga / ATEX: II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ga
		<b>Сенсор</b>	
		0	Нет
		1	Pt 10
		2	Pt 50
		3	Pt100 ( $\alpha = 0,00385$ )
		4	Pt100 ( $\alpha = 0,003902$ )
		5	Pt100 ( $\alpha = 0,003916$ )
		8	Pt1000 ( $\alpha = 0,00385$ )
		A	Потенциометр
		B	Термопара тип B
		C	Термопара тип C
		E	Термопара тип E
		H	Термопара тип J
		K	Термопара тип K
		L	Термопара тип L
		N	Термопара тип N
		R	Термопара тип R
		S	Термопара тип S
		T	Термопара тип T
		U	Cu 10
V	Ni 50		
W	Ni 100		
X	Ni 120		
Y	Ni 1000		
Z	По заказу		
VTT1	4	Продолжение на следующей странице	







## KROHNE – Продукция, системные решения и услуги

- Контрольно-измерительное оборудование для измерения расхода, уровня, температуры, давления, а также анализаторы для технологических процессов
- Решения по измерению расхода, контролю, беспроводным и дистанционным измерениям
- Услуги по проектно-конструкторским работам, вводу в эксплуатацию, калибровке, техническому обслуживанию и обучению

Главный офис KROHNE Messtechnik GmbH  
ул. Ludwig-Krohne-Str. 5  
47058 г. Дуйсбург (Германия)  
Тел.: +49 203 301 0  
Факс: +49 203 301 10389  
[info@krohne.de](mailto:info@krohne.de)

Перечень актуальной контактной информации и адресов доступен по ссылке:  
[www.krohne.com](http://www.krohne.com)

**KROHNE**