



OPTITEMP TT 50 C/R Руководство по эксплуатации

Совместимый с HART[®], интеллектуальный
двухпроводный преобразователь

Все права сохранены. Запрещается воспроизведение настоящего документа или любой его части без предварительного письменного разрешения компании KROHNE Messtechnik GmbH.

Подлежит изменениям без предварительного уведомления.

Авторское право 2016 принадлежит
KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Str. 5 - 47058 г. Дуйсбург (Германия)

1	Правила техники безопасности	5
1.1	Назначение прибора	5
1.2	Сертификаты	5
1.2.1	Соответствие директивам ЕС	5
1.2.2	Сертификаты взрывозащиты (TT 50 C Ex)	5
1.3	Указания изготовителя по технике безопасности	6
1.3.1	Авторское право и защита информации	6
1.3.2	Заявление об ограничении ответственности	6
1.3.3	Ответственность за качество изделия и гарантийные обязательства	7
1.3.4	Информация по документации	7
1.3.5	Используемые предупреждающие знаки и графические обозначения	8
1.4	Указания по безопасности для обслуживающего персонала	8
2	Описание прибора	9
2.1	Комплект поставки	9
2.2	Общее описание	9
2.3	Типовая табличка	10
2.3.1	Пример типовой таблички для преобразователя, встроенного в головку сенсора (невзрывозащищённое исполнение)	10
2.3.2	Пример типовых табличек для преобразователя, встроенного в головку сенсора (взрывозащищённое исполнение)	10
2.3.3	Типовая табличка для монтируемого на рейке преобразователя	11
3	Монтаж	12
3.1	Указания по монтажу	12
3.2	Преобразователь для установки в головку сенсора	12
3.3	Монтируемый на рейке преобразователь	14
4	Электрический монтаж	15
4.1	Указания по технике безопасности	15
4.2	Электрическое подключение (преобразователь для монтажа в головке сенсора и на рейке)	15
4.3	Схема подключения преобразователя для установки в головке сенсора	17
4.4	Схема подключения преобразователя для установки в головке сенсора (взрывозащищённое исполнение)	18
4.5	Схема подключения монтируемого на рейке преобразователя	19
4.6	Длина кабеля	20
5	Эксплуатация	21
5.1	Сети на основе протокола HART	21
5.1.1	Двухточечное соединение в аналоговом / дискретном режиме	21
5.1.2	Многоточечное соединение (2-проводное подключение)	22
5.2	Заводские настройки конфигурационных параметров	23
5.3	Настройка преобразователя	24
5.3.1	Настройка при помощи ПК и HART®-модема	24
5.3.2	Настройка при помощи переносного коммуникатора FC375/FC475	24
5.3.3	Программное обеспечение для управления устройством	25
5.4	Заводская калибровка преобразователя	25

6	Техническое обслуживание	26
6.1	Доступность запасных частей	26
6.2	Доступность сервисного обслуживания	26
6.3	Возврат прибора изготовителю	26
6.3.1	Общая информация	26
6.3.2	Образец бланка, прилагаемого к прибору в случае возврата (для снятия копии)	27
6.4	Утилизация	27
7	Технические характеристики	28
7.1	Принцип измерения	28
7.1.1	Термодатчик сопротивления	28
7.1.2	Термопары	29
7.2	Технические характеристики	30
7.3	Габаритные размеры	34
7.4	Диаграммы нагрузки на выходе	36
7.5	Параметры температуры для потенциально взрывоопасных зон	37
7.6	Электрические параметры для выходных и входных сигналов	37
7.7	Таблица погрешности для термометра сопротивления и термопары	38
8	Примечания	39

1.1 Назначение прибора

TT 50 C

TT 50 C представляет собой совместимый с HART®, интеллектуальный, универсальный 2-проводный преобразователь для установки в головке сенсора, предназначенный для измерения температуры, сопротивления или напряжения в промышленных применениях.

Преобразователь опционально доступен в искробезопасном исполнении для установки в потенциально взрывоопасных зонах. Эти устройства маркируются символом взрывозащиты "Ex" (TT 50 C Ex) и сертифицированы для использования в зоне 0, 1 и 2 и категории 1 и 2.

Все исполнения предназначены для установки в соединительную головку формы В или большую в соответствии с требованиями DIN 43729.

TT 50 R

TT 50 R представляет собой совместимый с HART®, интеллектуальный, универсальный 2-проводный преобразователь для монтажа на рейке, предназначенный для измерения температуры, сопротивления или напряжения в промышленных применениях.

Все исполнения предназначены исключительно для монтажа на рейке в соответствии с требованиями DIN 50022.

1.2 Сертификаты

1.2.1 Соответствие директивам ЕС



Устройство соответствует всем действующим нормативным требованиям следующих директив ЕС:

- Директива по ЭМС
- Устройства для использования в потенциально взрывоопасных зонах: Директива ATEX

Изготовитель удостоверяет успешно проведенные испытания прибора нанесением маркировки CE.

1.2.2 Сертификаты взрывозащиты (TT 50 C Ex)

ATEX	II 1 G Ex ia IIC T4/T5/T6 T4: +85°C / +185°F, T5: +65°C / +149°F, T6: +50°C / +122°F	DEMKO 06 ATEX 141335X
------	---	-----------------------



Информация!

Смотрите также раздел "Документация и ПО: Сертификаты" на веб-сайте производителя.

1.3 Указания изготовителя по технике безопасности

1.3.1 Авторское право и защита информации

Данные, представленные в настоящем документе, подбирались с большой тщательностью. Тем не менее, мы не гарантируем, что его информационное наполнение не содержит ошибок, является полным или актуальным.

Информационное наполнение и иные материалы в составе настоящего документа являются объектами авторского права. Участие третьих лиц также признается таковым. Воспроизведение, переработка, распространение и иное использование в любых целях сверх того, что разрешено авторским правом, требует письменного разрешения соответствующего автора и/или производителя.

Изготовитель во всех случаях старается соблюсти авторское право других лиц и опираться на работы, созданные внутри компании, либо на доступные для общего пользования труды, не охраняемые авторским правом.

Подборка персональных данных (таких как названия, фактические адреса, либо адреса электронной почты) в документации производителя по возможности всегда осуществляется на добровольной основе. Исходя из целесообразности, мы при любых обстоятельствах стараемся использовать продукты и услуги без предоставления каких-либо персональных данных.

Подчеркиваем, что передача данных по сети Интернет (например, при взаимодействии посредством электронной почты), может подразумевать бреши в системе безопасности. Обеспечение полноценной защиты таких данных от несанкционированного доступа третьих лиц не всегда представляется возможным.

Настоящим строго воспрещается использование контактных данных, публикуемых в рамках наших обязательств печатать выходные данные, в целях отправки нам любой информации рекламного или информационного характера, если таковая не была запрошена нами напрямую.

1.3.2 Заявление об ограничении ответственности

Изготовитель не несет ответственность за всякий ущерб любого рода, возникший в результате использования его изделия, включая прямые, косвенные, случайные, присуждаемые в порядке наказания и последующие убытки, но не ограничиваясь ими.

Настоящее заявление об ограничении ответственности не применяется в случае, если производитель действовал намеренно, либо проявил грубую небрежность. В случае, если любая применяемая правовая норма не допускает таких ограничений по подразумеваемым гарантиям, либо не предусматривает исключения ограничения определенного ущерба, Вы можете, если данная правовая норма распространяется на Вас, не подпадать под действие некоторых или всех перечисленных выше заявлений об ограничении ответственности, исключений или ограничений.

На любой приобретенный у изготовителя продукт распространяются гарантийные обязательства согласно соответствующей документации на изделие, а также положениям и условиям нашего договора о купле-продаже.

Производитель оставляет за собой право вносить в содержание своих документов, в том числе и в настоящее заявление об ограничении ответственности, изменения любого рода, в любой момент времени, на любых основаниях, без предварительного уведомления и в любом случае не несет никакой ответственности за возможные последствия таких изменений.

1.3.3 Ответственность за качество изделия и гарантийные обязательства

Ответственность за надлежащее использование устройства в соответствии с его функциональным назначением возлагается на пользователя. Изготовитель не признает никакой ответственности за последствия ненадлежащего применения со стороны пользователя. Некорректный монтаж и эксплуатация устройств (систем) с нарушением установленных режимов влечет за собой утрату гарантии. При этом действуют соответствующие «Типовые положения и условия», которые формируют основу договора купли-продажи.

1.3.4 Информация по документации

Во избежание травмирования пользователя или вывода прибора из строя следует в обязательном порядке прочесть содержащиеся в настоящем документе материалы и соблюдать действующие государственные стандарты, требования, нормы и правила техники безопасности, в том числе и по предупреждению несчастных случаев.

Если настоящий документ составлен на иностранном языке, при возникновении сложностей с пониманием данного текста, мы рекомендуем обратиться за содействием в ближайшее региональное представительство. Производитель не несет ответственности за любой ущерб или вред, вызванный некорректной интерпретацией положений настоящего документа.

Настоящий документ предоставляется с целью оказания содействия в организации такого эксплуатационного режима, который позволит безопасно и эффективно применять данный прибор. Кроме того, в документе приводятся требующие особого внимания аспекты и предупредительные меры по обеспечению безопасности, которые представлены ниже в виде графических символов-пиктограмм.

1.3.5 Используемые предупреждающие знаки и графические обозначения

Предупреждения относительно безопасного пользования обозначаются следующими символами.



Опасность!

Настоящая информация относится к непосредственным рискам при работе с электричеством.



Опасность!

Данный предупреждающий знак относится к непосредственной опасности получения ожогов в результате контакта с источником тепла или с горячими поверхностями.



Опасность!

Данный предупреждающий знак относится к непосредственным рискам, возникающим при эксплуатации этого измерительного прибора во взрывоопасных зонах.



Опасность!

В обязательном порядке соблюдайте данные предупреждения. Даже частичное несоблюдение этого предупреждающего знака может повлечь за собой серьезный ущерб здоровью вплоть до летального исхода. Кроме того, имеет место риск возникновения серьезных неисправностей самого измерительного прибора, либо элементов технических сооружений и технологического оборудования пользователя.



Внимание!

Пренебрежение данным предостережением относительно безопасного пользования и даже частичное его несоблюдение представляют серьезную опасность для здоровья. Кроме того, имеет место риск возникновения серьезных неисправностей самого измерительного прибора, либо элементов технических сооружений и технологического оборудования пользователя.



Осторожно!

Несоблюдение настоящих указаний может повлечь за собой серьезные неисправности самого измерительного прибора, либо элементов технических сооружений и технологического оборудования пользователя.



Информация!

Данные указания содержат важную информацию по погрузочно-разгрузочным работам, переноске и обращению с прибором.



Официальное уведомление!

Настоящее примечание содержит информацию по законодательно установленным предписаниям и стандартам.



• ОБРАЩЕНИЕ С ПРИБОРОМ

Данный символ обозначает все указания к действиям и операциям, которые пользователю надлежит выполнять в определенной предписанной последовательности.

⇒ РЕЗУЛЬТАТ

Настоящий символ относится ко всем важным последствиям совершенных ранее действий и операций.

1.4 Указания по безопасности для обслуживающего персонала



Внимание!

Как правило, допускается монтировать, вводить в действие, эксплуатировать и обслуживать производимые изготовителем измерительные устройства исключительно силами уполномоченного на эти виды работ персонала, прошедшего соответствующее обучение.

Настоящий документ предоставляется с целью оказания содействия в организации такого эксплуатационного режима, который позволит безопасно и эффективно применять данный прибор.

2.1 Комплект поставки

В комплект поставки всегда входит преобразователь и документация на него.

2.2 Общее описание

Преобразователи TT 50 представляют собой интеллектуальные, 2-проводные, универсальные одноканальные преобразователи.

Преобразователи предназначены для:

- Измерения температуры при помощи термометров сопротивления
- Измерения температуры при помощи термопар
- Измерения перепадов температуры при помощи термометров сопротивления
- Измерения при помощи потенциометров
- Измерения напряжения в диапазоне от -10 до +500 мВ



Информация!

TT 50 C опционально доступен для применения в потенциально взрывоопасных зонах (зона 0, 1 и 2 и категория 1 и 2).

TT 50 C / TT 50 C Ex разработан для установки в соединительную головку формы В или большую в соответствии с требованиями DIN 43729.

TT 50 R разработан для монтажа на рейке в соответствии с требованиями DIN 50022.

2-проводные универсальные преобразователи совместимы с HART[®] 5. Выполнить настройку преобразователя возможно следующими способами:

- Протокол HART[®] 5 через токовый выход 4...20 мА
- Портативный пульт HART[®] 5
- Стороннее компьютерное программное обеспечение с FSK-модемом для связи по протоколу HART[®] 5
- Компьютерное конфигурационное программное обеспечение (HartSoft) с HART[®]-модемом

Для настройки преобразователя с помощью совместимого с IBM компьютера требуется программное обеспечение "HartSoft". Программное обеспечение "HartSoft" на базе Windows позволяет получить доступ ко всем функциям преобразователя. Оно также используется для настройки, калибровки, индикации и протоколирования.

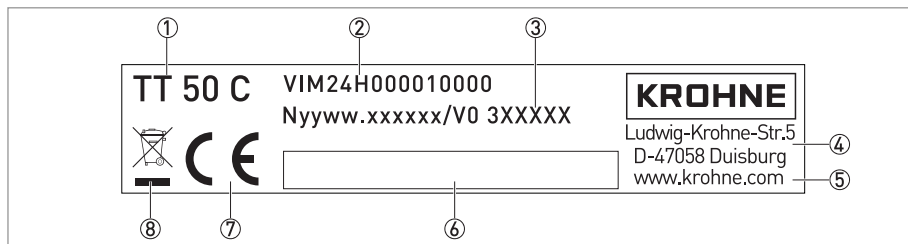
2.3 Типовая табличка

**Информация!**

Обратите внимание на **А** у прибора и убедитесь в том, что поставленный ~~А~~ соответствует заказанным спецификациям. Проверьте правильность напряжения ~~А~~ значение которого выбито на **А** е.

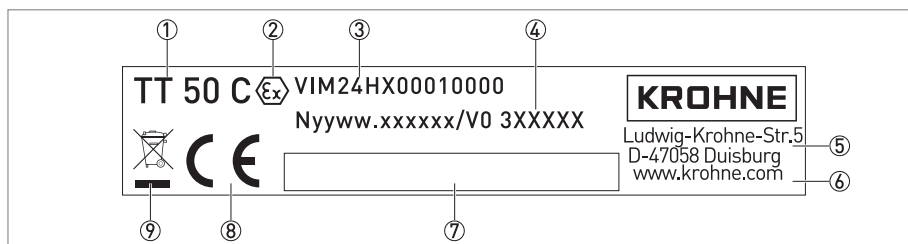
Преобразователь может быть идентифицирован по данным, указанным на типовых табличках.

2.3.1 Пример типовой таблички для преобразователя, встроенного в головку сенсора (невзрывозащищённое исполнение)

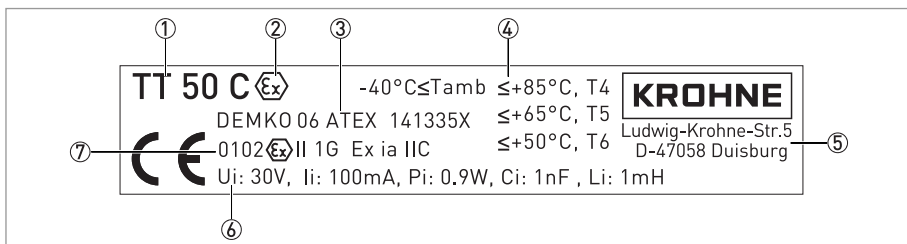


- ① Наименование прибора
- ② Артикул детали
- ③ Год и неделя изготовления / номер партии
- ④ Наименование и адрес фирмы-изготовителя
- ⑤ Веб-сайт производителя
- ⑥ Пространство для наклейки с конфигурационными данными
- ⑦ Маркировка CE (соответствие нормам ЕС)
- ⑧ Символ мусорного контейнера в соответствии с директивой ЕС об отходах электрического и электронного оборудования

2.3.2 Пример типовых табличек для преобразователя, встроенного в головку сенсора (взрывозащищённое исполнение)

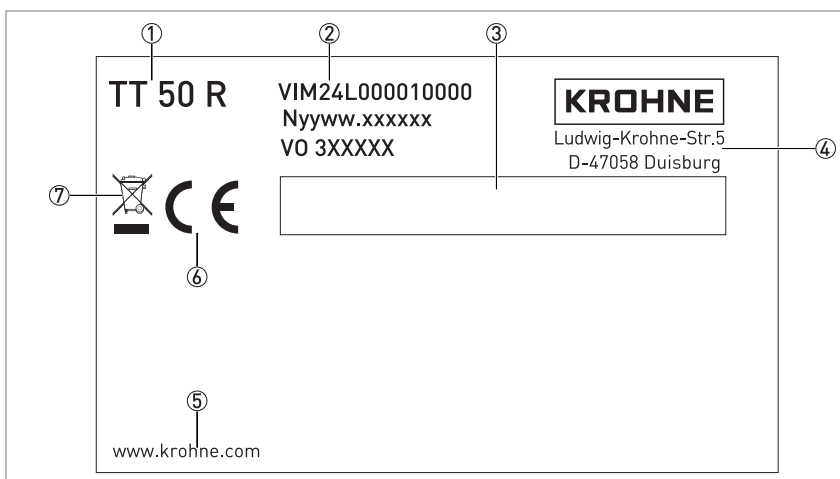


- ① Наименование устройства
- ② Символ взрывозащиты
- ③ Артикул детали
- ④ Год и неделя изготовления / номер партии
- ⑤ Наименование и адрес производителя
- ⑥ Веб-сайт производителя
- ⑦ Пространство для таблички с конфигурационными данными
- ⑧ Маркировка CE (соответствие нормам ЕС)
- ⑨ Символ мусорного контейнера в соответствии с директивой ЕС об отходах электрического и электронного оборудования



- ① Наименование устройства
- ② Символ взрывозащиты
- ③ Сертификат ATEX
- ④ Температурные классы
- ⑤ Наименование и адрес производителя
- ⑥ Электрические данные, относящиеся к взрывобезопасности
- ⑦ Дополнительные данные по взрывозащите

2.3.3 Типовая табличка для монтируемого на рейке преобразователя



- ① Наименование устройства
- ② Сверху вниз: артикул детали, год и неделя изготовления, номер партии
- ③ Пространство для наклейки с конфигурационными данными
- ④ Наименование и адрес фирмы-изготовителя
- ⑤ Веб-сайт производителя
- ⑥ Маркировка CE (соответствие нормам ЕС)
- ⑦ Символ мусорного контейнера в соответствии с директивой ЕС об отходах электрического и электронного оборудования

3.1 Указания по монтажу



Информация!

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



Информация!

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

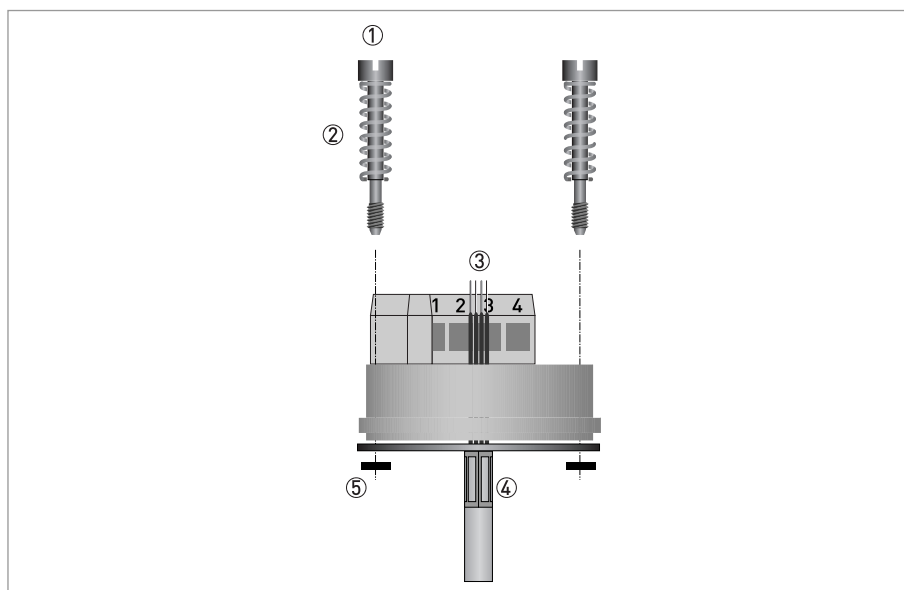


Информация!

Обратите внимание на \dot{A} у прибора и убедитесь в том, что поставленный соответствует заказанным спецификациям. Проверьте правильность напряжения \dot{A} значение которого выбито на \dot{A} е.

3.2 Преобразователь для установки в головку сенсора

Эти преобразователи предназначены для установки в соединительные головки формы В или большие в соответствии с требованиями DIN. Большое центральное отверстие $\varnothing 7$ мм / 0,28" облегчает электрическое подключение измерительного сенсора и монтаж. Подробную информацию смотрите в главе "Габаритные размеры и вес".



- ① Винт M4
- ② Пружина
- ③ Соединительные кабели сенсора
- ④ Термокарман
- ⑤ Стопорная шайба

**Опасность!**

Запрещается монтировать или эксплуатировать преобразователь TT 50 C в потенциально взрывоопасных зонах, это может привести к взрыву, в результате которого возможно получение травм, не совместимых с жизнью! В потенциально взрывоопасных зонах допустимо использовать только преобразователь взрывозащищённого исполнения TT 50 C Ex!

Преобразователь взрывозащищённого исполнения допускается устанавливать в потенциально взрывоопасных зонах 0, 1 и 2. Он должен быть запитан от искробезопасного источника питания или искрозащитного барьера, размещённого вне потенциально взрывоопасной зоны.

Преобразователь взрывозащищённого исполнения следует устанавливать в корпусе со степенью пылевлагозащиты IP20 или лучше в соответствии с требованиями EN 60529 / IEC 60529.

**Осторожно!**

Температурный преобразователь TT 50 C / TT 50 C Ex рассчитан на диапазон температуры окружающей среды от -40 до 85°C / от -40 до +185°F. Также необходимо учесть, что температура окружающей среды зависит и от температурного класса прибора. Подробная информация представлена в данных по температуре окружающей среды для использования во взрывоопасных зонах.

Термокарман также способствует передаче рабочей температуры на корпус преобразователя. Если рабочая температура приближена или превышает максимальную, установленную техническими условиями температуру окружающей среды, то температура в корпусе преобразователя может превысить максимально допустимую температуру окружающей среды. Необходимо контролировать, чтобы температура окружающей среды не превышала допустимых предельных значений!

Одним из способов сокращения теплообмена через защитную трубку является удлинение защитной трубки, либо монтаж преобразователя на достаточно удалённом расстоянии от источника тепла. Аналогичные меры безопасности можно применить, если температура опустится ниже минимальной, установленной техническими условиями, температуры.

**Осторожно!**

TT 50 C Ex допускается устанавливать только в легковесном металлическом корпусе, содержание магния в котором не превышает 6%.

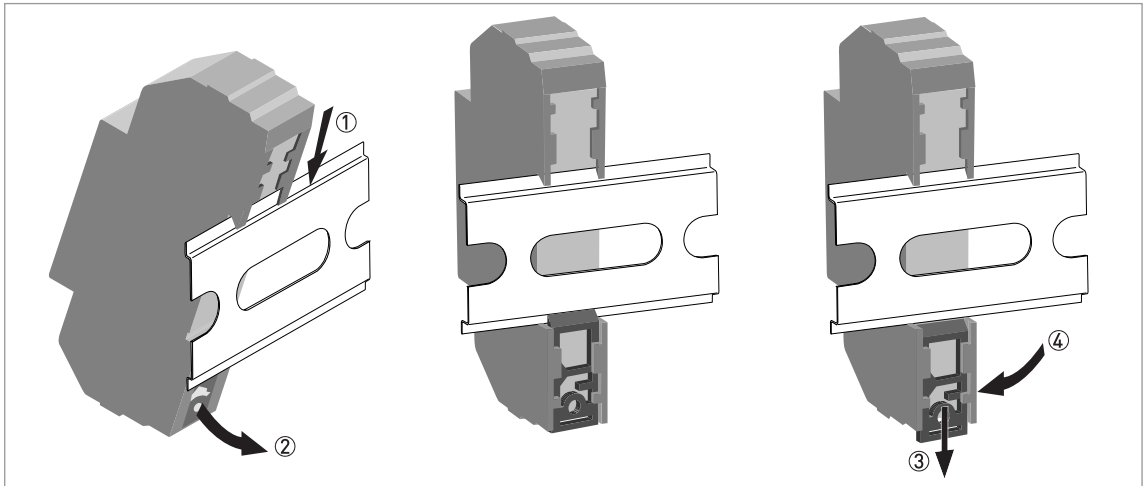
3.3 Монтируемый на рейке преобразователь



Опасность!

Запрещается монтировать или эксплуатировать преобразователь TT 50 C в потенциально взрывоопасных зонах, это может привести к взрыву, в результате которого возможно получение травм, не совместимых с жизнью!

Монтируемый на рейке преобразователь предназначен для установки на рейке в соответствии с требованиями DIN 50022.



- ① Расположите верхний паз преобразователя на рейке.
- ② Надавите нижнюю часть преобразователя на рейку.
- ➔ Преобразователь зафиксирован на рейке, если вы услышали "щелчок" механизма фиксатора (рисунок в центре).
- ③ Чтобы снять преобразователь, нажмите на фиксатор при помощи небольшой отвёртки.
- ④ Осторожно сместите нижнюю часть преобразователя в направлении вперёд и затем вверх.

4.1 Указания по технике безопасности



Опасность!

Проведение любых работ, связанных с электрическим монтажом оборудования, допускается только при отключенном электропитании. Обратите внимание на значения напряжения, приведенные на \bar{A} у прибора!



Опасность!

Соблюдайте действующие в стране нормы и правила работы и эксплуатации электроустановок!



Опасность!

Преобразователь оснащён защитой от переплюсовки напряжения. Если полярность на клеммах питания будет обратной, к выходу прибора из строя это не приведёт. В таком случае ток на выходе прибора составит 0 мА.



Опасность!

При подключении устройств взрывозащищённого исполнения следует неукоснительно соблюдать требования, содержащиеся в соответствующих разделах и положениях настоящего руководства!

Запрещается монтировать или эксплуатировать преобразователь TT 50 C в потенциально взрывоопасных зонах, это может привести к взрыву, в результате которого возможно получение травм, не совместимых с жизнью!

Для эксплуатации в потенциально взрывоопасных зонах производитель предлагает преобразователь TT 50 C Ex. Подключение данного преобразователя допустимо только к тем сенсорам, которые соответствуют требованиям для "простого электрооборудования" стандарта EN 60079-11:2007, раздел 5.7.



Внимание!

Региональные правила и нормы по охране труда подлежат неукоснительному соблюдению. К любым видам работ с электрическими компонентами средства измерений допускаются исключительно специалисты, прошедшие соответствующее обучение.

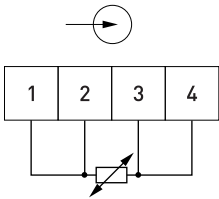
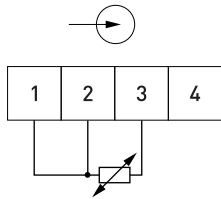
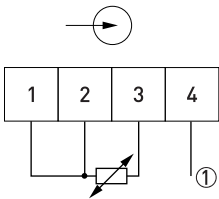
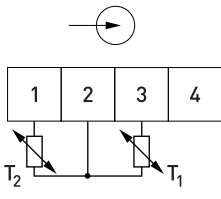
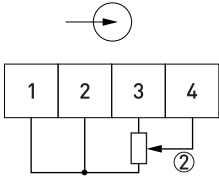
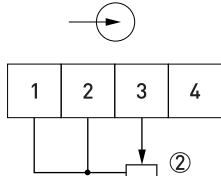
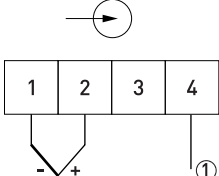
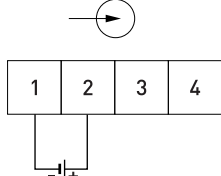


Информация!

Обратите внимание на \bar{A} у прибора и убедитесь в том, что поставленный соответствует заказанным спецификациям. Проверьте правильность напряжения \bar{A} значение которого выбито на \bar{A} е.

4.2 Электрическое подключение (преобразователь для монтажа в головке сенсора и на рейке)

Входные и выходные сигналы и питание следует подключать в соответствии со следующими рисунками. Монтаж преобразователя значительно облегчает использование монтажного комплекта для соединительной головки. Во избежание дополнительных погрешностей измерений следует строго соблюдать правильность подключения кабелей и крепко затягивать винты.

<p>Pt10...1000, Ni100, Ni1000, 4-проводное соединение</p> 	<p>Pt10...1000, Ni100, Ni1000, 3-проводное соединение</p> 
<p>Pt100 "SmartSense", 3-проводное соединение</p> 	<p>Pt100, перепад температур, $T_1 > T_2$</p> 
<p>Потенциометр, 4-проводное соединение</p> 	<p>Потенциометр, 3-проводное соединение</p> 
<p>Термопара</p> 	<p>Напряжение</p> 

- ① Провод сенсора SmartSense
- ② Максимальный входной сигнал

4.3 Схема подключения преобразователя для установки в головке сенсора



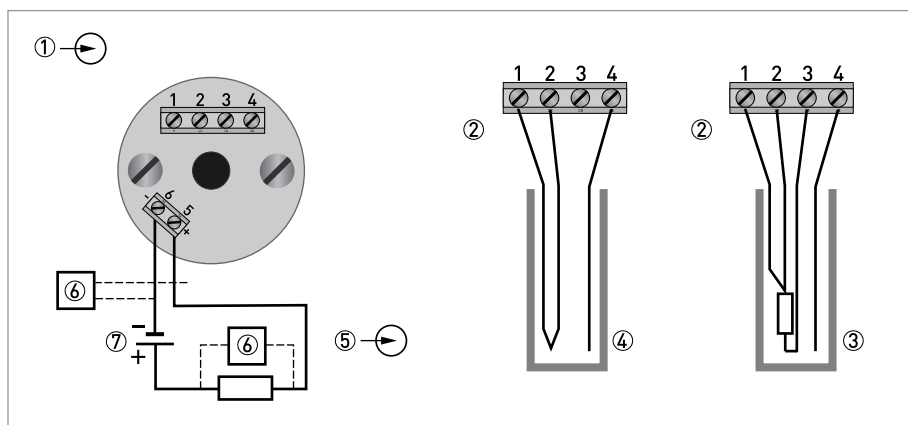
Опасность!

Запрещается монтировать или эксплуатировать преобразователь в потенциально взрывоопасных зонах, это может привести к взрыву, в результате которого возможно получение травм, не совместимых с жизнью!



Информация!

Чтобы обеспечить связь по протоколу HART®, цепь выходного тока должна иметь нагрузку на выходе не менее 250 Ом.



- ① Вход
- ② Температурный сенсор SmartSense
- ③ Pt100, 3-проводное соединение
- ④ Термопара
- ⑤ Выходной сигнал
- ⑥ Модем
- ⑦ Напряжение питания 10...42 В пост. тока



Информация!

HART®-модем подключается параллельно нагрузке на выходе или параллельно выходу преобразователя.

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



Опасность!

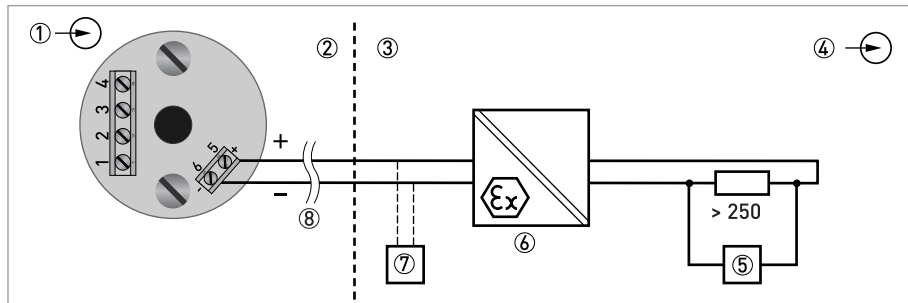
Преобразователь взрывозащищённого исполнения допускается устанавливать в потенциально взрывоопасных зонах 0, 1 и 2. Он может быть подключен только к тем сенсорам, которые соответствуют требованиям для "простого электрооборудования" стандарта EN 60079-11:2007, раздел 5.7. При эксплуатации в потенциально взрывоопасных зонах неукоснительно соблюдайте соответствующие требования безопасности и обратите особое внимание на следующее:

- Преобразователь должен быть запитан от искробезопасного источника питания или искрозащитного барьера, установленного вне потенциально взрывоопасной зоны.
- Параметры выходного сигнала взрывозащищённого искрозащитного барьера или источника питания и параметры выходного сигнала взрывозащищённого блока или модема HART не должны превышать значений входных параметров преобразователя (в т.ч. $U_{вх.}$, $I_{вх.}$, $P_{вх.}$, $L_{вх.}$, $C_{вх.}$).
- Используйте только взрывозащищённый HART[®]-модем.
- Чтобы обеспечить надёжную связь данного преобразователя по протоколу HART[®], необходимо соблюдать максимально допустимую длину кабеля (на странице 20).



Опасность!

Чтобы обеспечить связь по протоколу HART[®], цепь выходного тока должна иметь нагрузку на выходе не менее 250 Ом.



- ① Вход
- ② Потенциально взрывоопасная зона
- ③ Безопасная зона
- ④ Выход
- ⑤ Модем
- ⑥ Искрозащитный барьер или источник питания 12...30 В пост. тока (искробезопасный)
- ⑦ Модем, взрывозащищённый
- ⑧ Смотрите раздел "Длина кабеля"



Информация!

HART[®]-модем подключается параллельно нагрузке на выходе или параллельно выходу преобразователя.

4.5 Схема подключения монтируемого на рейке преобразователя



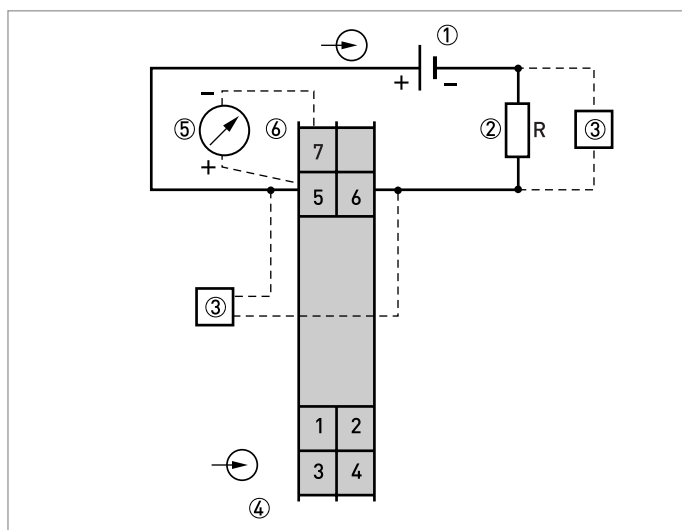
Опасность!

Не допускается эксплуатация преобразователя сигналов во взрывоопасной зоне, а также его подключение к сенсору, установленному во взрывоопасной зоне! В противном случае это может привести к взрыву, в результате которого возможно получение травм, не совместимых с жизнью!



Информация!

Чтобы обеспечить связь по протоколу HART®, цепь выходного тока должна иметь нагрузку на выходе не менее 250 Ом.



- ① Напряжение питания 11...42 В пост. тока
- ② $R_{нагр.}$
- ③ Модем
- ④ Вход
- ⑤ Измерительный прибор
- ⑥ Контрольная цепь



Информация!

HART®-модем подключается параллельно нагрузке на выходе или параллельно выходу преобразователя.

4.6 Длина кабеля

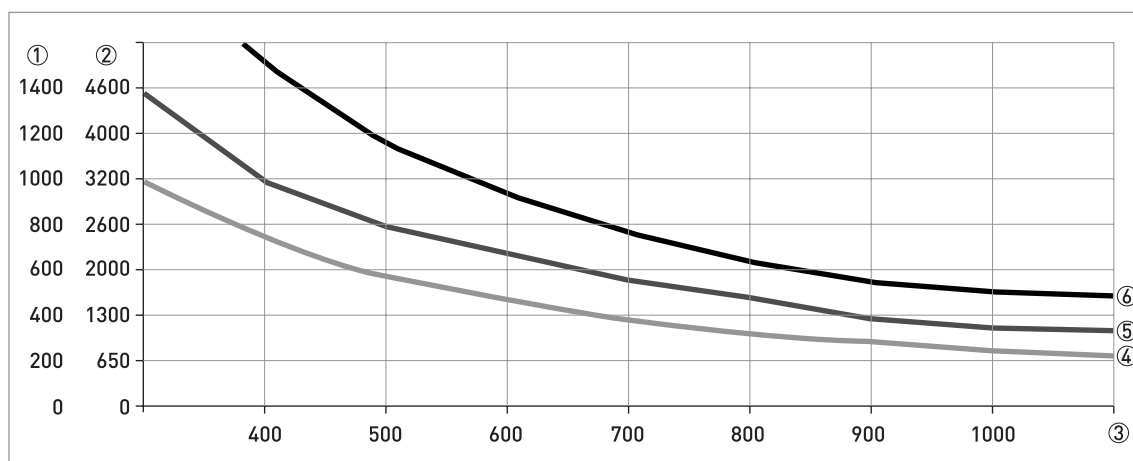
Чтобы обеспечить надёжную связь по протоколу HART®, необходимо соблюдать максимально допустимую длину кабеля.



Опасность!

Максимальная длина кабеля для взрывозащищённого исполнения определяется с учётом сопротивления, индуктивности и ёмкости кабеля. Суммарная ёмкость и результирующая индуктивность кабеля не должны превышать предельные значения для преобразователя, указанные в сертификате взрывозащиты.

Для расчёта максимальной длины кабеля для выходной цепи следует определить суммарное сопротивление выходного контура (сопротивление нагрузки плюс приблизительное сопротивление кабеля). Уточните ёмкость используемого кабеля. В следующих таблицах представлены значения максимальной длины кабеля на основе типичных значений для кабелей сечением 1 мм². CN - это аббревиатура для "величины ёмкости", кратной 5000 пФ в устройстве.



- ① Длина кабеля [м]
- ② Длина кабеля [фут]
- ③ Сопротивление нагрузки и сопротивление кабеля
- ④ 200 пФ на м/фут
- ⑤ 150 пФ на м/фут
- ⑥ 100 пФ на м/фут

Для параллельных подключений (режим многоточечного соединения) используется следующая формула:

$$L = [(65 \times 10^6) / (R \times C)] \times (C_n \times 5000 + 10000) / C$$

где

L: длина кабеля [м или фут]

R: сопротивление нагрузки (включая сопротивление любого искрозащитного барьера) + сопротивление кабеля [Ом]

C: ёмкость кабеля [пФ/м или пФ/фут]

C_n: количество преобразователей в контуре

5.1 Сети на основе протокола HART



Опасность!

К преобразователю, установленному в потенциально взрывоопасной зоне, разрешается подключать только сертифицированный взрывозащищённый HART®-модем, расположенный в безопасной зоне.



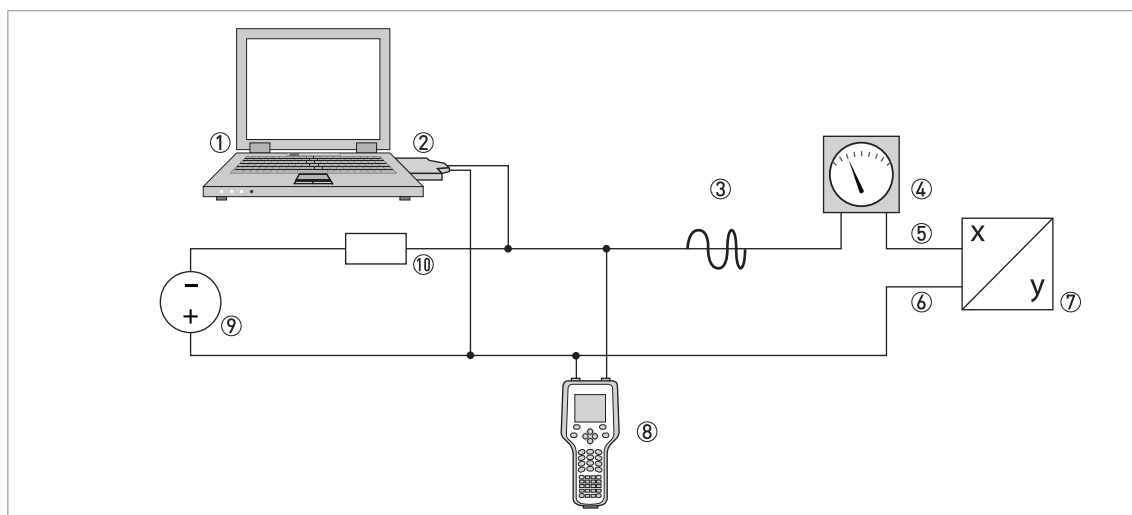
Информация!

Чтобы обеспечить надёжную связь с преобразователем по протоколу HART®, сопротивление контура должно составлять не менее 250 Ом! Если к преобразователю подключается USB-интерфейс (конфигурационный модем), то связь по протоколу HART прерывается.

5.1.1 Двухточечное соединение в аналоговом / дискретном режиме

Двухточечное соединение между преобразователем и главным устройством HART®.

Токовый выход на приборе может быть активным или пассивным.



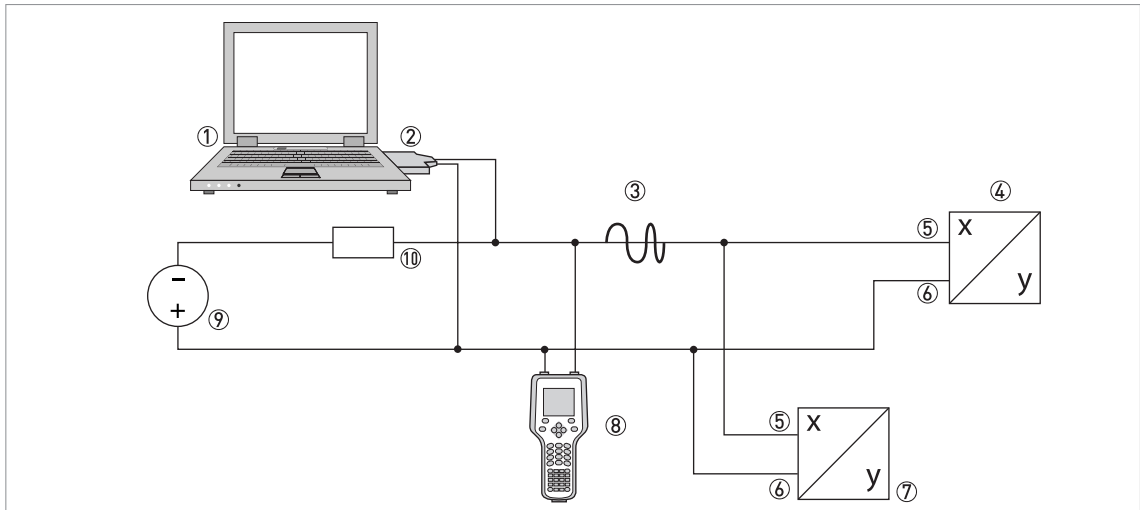
- ① Первичное главное устройство
- ② HART®-модем
- ③ Сигнал HART®
- ④ Аналоговый индикатор
- ⑤ Клемма 5
- ⑥ Клемма 6
- ⑦ Устройство с адресом = 0 и пассивным или активным токовым выходом
- ⑧ Вторичное главное устройство
- ⑨ Источник питания для (ведомых) устройств с пассивным токовым выходом
- ⑩ Нагрузочное сопротивление ≥ 250 Ом

5.1.2 Многоточечное соединение (2-проводное подключение)

До 15 устройств могут подключаться в режиме многоточечного подключения параллельно (данному преобразователю или другим устройствам HART®).

Токовые выходы всех устройств должны быть пассивными!

Монопольный режим не поддерживается.



- ① Первичное главное устройство
- ② HART®-модем
- ③ Сигнал HART®
- ④ Другие устройства HART® или данный преобразователь (смотрите также ⑦)
- ⑤ Клемма 5
- ⑥ Клемма 6
- ⑦ Устройство с адресом > 0 и пассивным токовым выходом, подключение до 15 (подчинённых) устройств
- ⑧ Вторичное главное устройство
- ⑨ Источник питания для (ведомых) устройств с пассивным токовым выходом
- ⑩ Нагрузочное сопротивление $\geq 250 \text{ Ом}$

5.2 Заводские настройки конфигурационных параметров



Опасность!

К преобразователю, установленному в потенциально взрывоопасной зоне, разрешается подключать только сертифицированный взрывозащищённый HART®-модем, расположенный в безопасной зоне.

Преобразователи могут поставляться со следующими заводскими настройками или с настройками, выполненными в соответствии с требованиями заказчика:

Меню	Параметр	Заводские настройки
Основное меню прибора		
-> Сенсор	Тип сенсора 1	Термометр сопротивления Pt100 $\alpha=0,003850$
	Количество проводов	3
	Нижний предел диапазона первичной переменной	0
	Верхний предел диапазона первичной переменной	100
	Дискретные единицы	°C
	Код блокировки	Разблокировано
	Мониторинг сопротивления изоляции	Выкл.
	Обрыв сенсора (Выкл./Верхнее значение шкалы/Нижнее значение шкалы)	Верхнее значение шкалы
	Короткое замыкание сенсора (Выкл./Верхнее значение шкалы/Нижнее значение шкалы)	Выкл.
Диапазон	0...+100°C / +32...+212°F	

5.3 Настройка преобразователя

Настройка преобразователей может выполняться следующим образом:

1. С помощью компьютера с поддержкой HART-модема ("VIATOR") и программного обеспечения "HartSoft".
2. С помощью переносного коммуникатора (вторичное главное устройство), например, FC 375 или FC 475 (Emerson)
3. С помощью программ/систем управления устройством с поддержкой EDD (первичное главное устройство), таких как:
 - PDM - Диспетчер рабочих устройств (Siemens)
 - AMS - Система управления устройствами (Emerson)

5.3.1 Настройка при помощи ПК и HART®-модема

В случае настройки при помощи ПК требуется HART®-модем для подключения к USB-интерфейсу и программное обеспечение "HartSoft". Поэтому все модели серии TT 50 поддерживают HART®-протокол.



Информация!

При необходимости получения "HartSoft" следует обратиться к производителю (программное обеспечение поставляется бесплатно). Руководство по эксплуатации доступно для загрузки на веб-сайте производителя.

5.3.2 Настройка при помощи переносного коммуникатора FC375/FC475

Полевые коммуникаторы FC375/FC475 являются переносными пультами производства фирмы "Emerson Process Management", предназначенными для настройки устройств, работающих по протоколу HART® и Foundation Fieldbus. Для того чтобы настроить преобразователь при помощи FC375/FC475 потребуется файл описания устройства (DD-драйвер).

DD-драйвер преобразователя следует установить на FC375/FC475, в противном случае пользователь будет использовать преобразователь как оборудование общего назначения, теряя возможность управления всеми функциями устройства. Для установки DD-драйвера на FC375/FC475 требуется специальная программа "Easy Upgrade Programming Utility", а FC375/FC475 должен быть оснащён системной платой с функцией "Easy Upgrade" (подробные данные смотрите в руководстве по эксплуатации полевого коммуникатора 375/475).

DD-драйвер преобразователя для FC375/FC475 также доступен для загрузки на веб-сайте компании. Указания по установке представлены в прилагаемом файле "readme.txt".

По данным о правильном подключении преобразователя к переносному коммуникатору смотрите *Схема подключения преобразователя для установки в головке сенсора* на странице 17 и смотрите *Схема подключения монтируемого на рейке преобразователя* на странице 19.

По данным о настройке преобразователя для использования в потенциально взрывоопасных зонах смотрите *Схема подключения преобразователя для установки в головке сенсора (взрывозащищённое исполнение)* на странице 18.

5.3.3 Программное обеспечение для управления устройством

Настройка преобразователя может быть выполнена с использованием компьютерного программного обеспечения, например, AMS (Asset Management System, Система обслуживания КИПиА) и Simatic PDM.

Диспетчер устройств для систем обслуживания КИПиА (AMS)

Пакет программ AMS - это компьютерное приложение от компании "Emerson Process Management" для конфигурирования и управления устройствами HART® и Foundation Fieldbus. Адаптация программ AMS к различным устройствам осуществляется при помощи файлов описания устройств (DD-драйверов).

DD-драйвер преобразователя следует установить в систему AMS, кроме того, требуется так называемый установочный пакет HART AMS (доступен для загрузки в сети Интернет). Указания по установке DD-драйвера при помощи установочного пакета представлены в руководстве "AMS Device Manager Books Online", раздел "Базовые функции AMS / Конфигурации устройства / Типы устанавливаемых устройств / Процедуры / Установка типов устройств с носителя". Следует также ознакомиться с файлом "readme.txt", который содержится в установочном пакете.

DD-драйвер преобразователя для системы AMS может быть также загружен на веб-сайте компании. Указания по установке представлены в прилагаемом файле "readme.txt".

Система AMS поддерживает меню "EDDL Process Variables Root Menu", "Diagnostic Root Menu" и "Device Root Menu" для онлайн-доступа к устройству.

Диспетчер рабочих устройств (PDM)

Simatic PDM - это компьютерное приложение от компании Siemens для конфигурирования устройств HART® и PROFIBUS. Адаптация Simatic PDM к различным устройствам осуществляется при помощи файлов описания устройств (DD-драйверов).

DD-драйвер преобразователя следует установить в систему PDM, кроме того, требуется так называемый установочный пакет HART PDM (доступен для загрузки в сети Интернет).

Указания по установке DD-драйвера в систему PDM представлены в руководстве пользователя PDM, раздел 13 "Интеграция устройств". Также следует ознакомиться с файлом "readme.txt", который содержится в установочном пакете.

DD-драйвер преобразователя для системы PDM может быть также загружен на веб-сайте компании. Указания по установке представлены в прилагаемом файле "readme.txt".

Система PDM поддерживает меню "EDDL Process Variables Root Menu", "Diagnostic Root Menu" и "Device Root Menu" для онлайн-доступа к устройству. Кроме того, она поддерживает меню "Offline Root Menu" для конфигурирования в автономном режиме.

5.4 Заводская калибровка преобразователя

Преобразователи поставляются с заводской настройкой параметров Pt100 ($\alpha = 0,00385$), 3-проводное подключение 0...+100°C / +32...+212°F или с параметрами, настройка которых была выполнена в соответствии с требованиями заказчика. По подробной информации смотрите *Настройки конфигурационных параметров* на странице 23.



Информация!

Если по каким-либо причинам Вам потребуется перекалибровать прибор, его необходимо будет вернуть на завод-изготовитель!

6.1 Доступность запасных частей

Изготовитель придерживается основополагающего принципа, согласно которому функционально оправданный набор необходимых запасных частей для каждого измерительного прибора или всякого важного дополнительного устройства должен быть доступен для заказа в период, равный 3 годам после поставки последней партии данного типа оборудования.

Настоящая норма распространяется исключительно на запасные части, которые подвергаются износу при нормальных условиях эксплуатации.

6.2 Доступность сервисного обслуживания

Производитель предлагает целый ряд услуг по поддержке заказчика в период после истечения гарантийного срока. Под этими услугами подразумевается ремонт, техническая поддержка и обучение.



Информация!

Более подробную информацию можно получить в ближайшем региональном представительстве фирмы.

6.3 Возврат прибора изготовителю

6.3.1 Общая информация

Данный прибор был тщательным образом изготовлен и протестирован. При условии, что в ходе монтажа и в период эксплуатации соблюдаются положения настоящего руководства по эксплуатации, вероятность возникновения каких-либо проблем незначительна.



Осторожно!

Тем не менее, в случае необходимости возврата прибора для обследования и ремонтных работ, просьба в обязательном порядке обратить внимание на следующие положения:

- Согласно нормативным актам по охране окружающей среды и положениям законодательства по гигиене труда и технике безопасности на производстве, производитель уполномочен производить обработку, диагностику и ремонт возвращённых устройств только в случае, если таковые эксплуатировались на рабочих продуктах, не представляющих опасности для персонала и окружающей среды.
- Это означает, что изготовитель вправе производить сервисное обслуживание данного устройства исключительно при условии, если к комплекту сопроводительной документации приложен приведённый далее сертификат (смотрите следующий раздел), подтверждающий безопасность эксплуатации прибора.



Осторожно!

Если прибор эксплуатировался на токсичных, едких, радиоактивных, легковоспламеняющихся, либо вступающих в опасные соединения с водой средах, просим:

- проверить и обеспечить, при необходимости, за счёт проведения промывки или нейтрализации, очистку всех полостей прибора от таких опасных веществ,
- приложить к комплекту сопроводительной документации на прибор сертификат, подтверждающий безопасность эксплуатации устройства, и указать в нем используемый рабочий продукт.

6.3.2 Образец бланка, прилагаемого к прибору в случае возврата (для снятия копии)



Осторожно!

Во избежание любого риска для наших сотрудников по сервисному обслуживанию доступ к данному заполненному бланку должен быть обеспечен без необходимости открытия упаковки с возвращённым прибором.

Организация:	Адрес:
Отдел:	Ф.И.О.:
Тел.:	Факс и/или Email:
№ заказа изготовителя или серийный №:	
Данный прибор эксплуатировался на следующей рабочей среде:	
Данная среда:	радиоактивна
	вступает в опасные соединения с водой
	токсична
	является едким веществом
	огнеопасна
	Подтверждаем, что все полости прибора проверены и не содержат таких веществ.
	Подтверждаем проведение промывки и нейтрализации всех полостей устройства.
Настоящим подтверждаем, что при возврате прибора любые оставшиеся в нём вещества и субстанции не представляют опасности для человека или окружающей среды.	
Дата:	Подпись:
Печать:	

6.4 Утилизация



Осторожно!

Утилизацию следует осуществлять в соответствии с действующими в государстве законодательными актами.

Раздельный сбор отработанного электрического и электронного оборудования в Европейском Союзе:



Согласно директиве 2012/19/ЕС оборудование мониторинга и контроля, имеющее маркировку WEEE и достигшее окончания срока службы, **не допускается утилизировать вместе с другими отходами.**

Пользователь должен доставить отработанное электрическое и электронное оборудование в пункт сбора для его дальнейшей переработки или отправить на локальное предприятие или в уполномоченное представительство компании.

7.1 Принцип измерения

Вид принципа измерения зависит от измерительной вставки, используемой вместе с преобразователем. В зависимости от типа термометра изготовитель предлагает две различных измерительных вставки, одна с термометром сопротивления, а другая с термопарой. Подробная информация представлена в руководстве по эксплуатации на измерительные вставки или в руководстве по эксплуатации на промышленные термометры.

7.1.1 Термодатчик сопротивления

В измерительной вставке с термометром сопротивления термочувствительный элемент состоит из платинового термометра сопротивления, значение которого при 0°C / $+32^{\circ}\text{F}$ составляет 100 Ом. Это значение отражается в обозначении "Pt100".

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

Во время эксплуатации по термометру сопротивления Pt100 протекает постоянный ток I ($\leq 1 \text{ mA}$), который вызывает в нём падение напряжения U . Сопротивление R рассчитывается по закону Ома ($R=U/I$). Поскольку падение напряжения U при 0°C / $+32^{\circ}\text{F}$ составляет 100 мВ, то результирующее сопротивление термометра Pt100 равно 100 Ом ($100 \text{ мВ} / 1 \text{ mA} = 100 \text{ Ом}$).

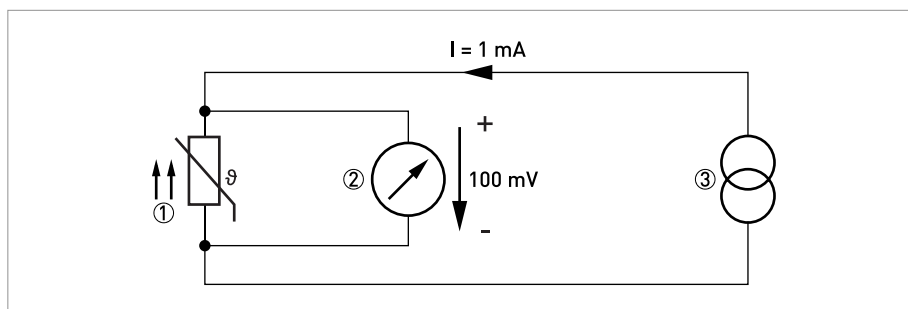


Рисунок 7-1: Термодатчик сопротивления Pt100 в 4-проводной схеме подключения при 0°C / $+32^{\circ}\text{F}$.

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

7.1.2 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.



Информация!

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

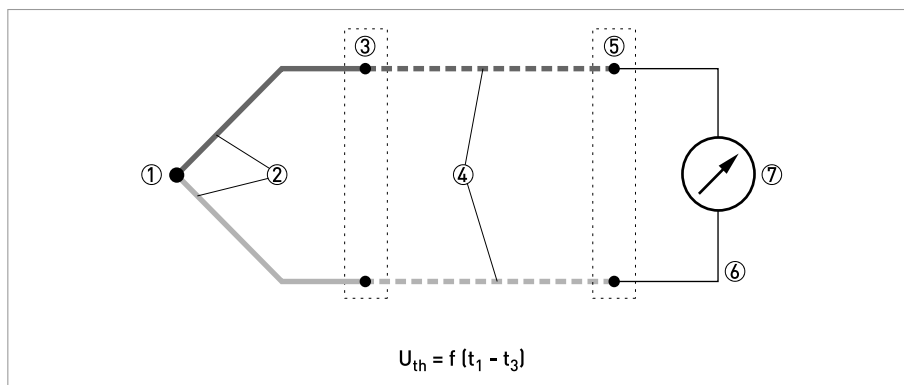


Рисунок 7-2: Схема измерительного контура термопары

- ① Точка измерения t_1 (горячий спай)
- ② Термопара
- ③ Переходное соединение t_2
- ④ Компенсационный кабель / удлинительный кабель
- ⑤ Эталонный спай t_3 (холодный спай)
- ⑥ Медный проводник
- ⑦ Вольтметр U_{th}

7.2 Технические характеристики

**Информация!**

- Приведенные ниже данные распространяются на общие случаи применения. Если требуются данные, имеющие отношение к конкретной рабочей позиции, следует обратиться в региональное представительство нашей фирмы.
- Дополнительная информация (сертификаты, специализированный инструментарий, программное обеспечение...) и полный пакет документации на изделие доступны для загрузки бесплатно с Интернет-сайта (в разделе "Download Center" - "Документация и ПО").

Измерительная система

Область применения	Измерение температуры, сопротивления или напряжения сыпучих веществ, жидкостей и газов в промышленных применениях
--------------------	---

Исполнение

Версии исполнения	
TT 50 C	Преобразователь, предназначенный для установки в соединительную головку формы В или большую в соответствии с требованиями DIN 43729. Данный преобразователь опционально доступен в искробезопасном исполнении для установки в потенциально взрывоопасных зонах (TT 50 C Ex).
TT 50 R	Преобразователь, предназначенный для монтажа на рейке в соответствии с требованиями DIN 50022 / EN 60715.
Функциональные особенности	
Совместимость с HART® 5	Преобразователь полностью совместим с протоколом HART® 5. HART® 5 позволяет получать различную диагностическую информацию, например, данные об ошибках или состоянии сенсора.
Мониторинг изоляции сенсора	Осуществляется контроль сопротивления изоляции термопар и термометров сопротивления, а также проводки между сенсором и преобразователем. Если изоляция ниже установленного пользователем уровня, то это будет отображено в программе HartSoft и в диагностическом сообщении по протоколу HART®, а значение выходного сигнала может оказаться завышенным или заниженным. Для обеспечения данной функциональной возможности необходим дополнительный провод внутри термопары или термометра сопротивления.
Линеаризация по заказу	Для сопротивления и низковольтных входных сигналов опционально доступная линеаризация по 50 точкам может позволить получить корректное выходное значение в различных технических единицах измерения для сенсора с нелинейным соотношением значений входных/выходных сигналов.
Мониторинг обрыва сенсора	Программируемый пользователем выходной сигнал: 3,6...22,8 мА.

Точность измерений

Точность	Термометр сопротивления и термопара: по подробным данным смотрите <i>Таблица погрешности для термометра сопротивления и термопары</i> на странице 38.
	Сопротивление: $\pm 0,1$ Ом или $\pm 0,1\%$ от диапазона
	Напряжение: ± 20 мкВ или $\pm 0,1\%$ от диапазона
Влияние температуры	Термометр сопротивления и термопара: по подробным данным смотрите <i>Таблица погрешности для термометра сопротивления и термопары</i> на странице 38.
	Сопротивление: $\pm 0,01\%$ от диапазона на °C или °F
	Напряжение: $\pm 0,01\%$ от диапазона на °C или °F

Компенсация холодного спая	Преобразователь для установки в головку сенсора:
	Градусы Цельсия: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ в пределах температуры окружающей среды $-40\dots+85^{\circ}\text{C}$
	Градусы Фаренгейта: $\pm 0,9^{\circ}\text{F}$ в пределах температуры окружающей среды $-40\dots+185^{\circ}\text{F}$
	Монтируемый на рейке преобразователь:
	Градусы Цельсия: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ в пределах температуры окружающей среды $-20\dots+70^{\circ}\text{C}$
	Градусы Фаренгейта: $\pm 0,9^{\circ}\text{F}$ в пределах температуры окружающей среды $-4\dots+158^{\circ}\text{F}$
Компенсация влияния температуры холодного спая	$\pm 0,02^{\circ}\text{C}$ на $^{\circ}\text{C}$ / $\pm 0,02^{\circ}\text{F}$ на $^{\circ}\text{F}$
Влияние проводки сенсора	Термометр сопротивления и сопротивление, 2-проводное соединение: компенсация сопротивления проводки с возможностью настройки.
	Термометр сопротивления и сопротивление, 3-проводное соединение: незначительное, с эквивалентным сопротивлением проводки.
	Термометр сопротивления и сопротивление, 4-проводное соединение: незначительное.
	Термопара и напряжение: незначительное.
Влияние напряжения питания	Несущественно
Долговременный дрейф	$\pm 0,1\%$ от диапазона измерения в год

Условия эксплуатации

Температура	
Преобразователь для установки в головку сенсора	Рабочая температура и температура хранения:
	Стандартное исполнение: $-40\dots+85^{\circ}\text{C}$ / $-40\dots+185^{\circ}\text{F}$
	Искробезопасное исполнение: подробные данные в разделе <i>Параметры температуры для потенциально взрывоопасных зон</i> на странице 37.
Монтируемый на рейке преобразователь	Температура хранения:
	$-40\dots+85^{\circ}\text{C}$ / $-40\dots+185^{\circ}\text{F}$
	Рабочая температура:
	$-20\dots+70^{\circ}\text{C}$ / $-4\dots+158^{\circ}\text{F}$
Влажность	Относительная влажность 5...95% (без конденсации)
Степень защиты	
Преобразователь для установки в головку сенсора	Корпус: IP50
	Клеммы: IP10
Монтируемый на рейке преобразователь	Корпус: IP20
	Клеммы: IP00

Условия установки

Монтаж	Преобразователь для установки в головку сенсора: соединительная головка формы В или больше по DIN, DIN-рейка (с переходником).
	Монтируемый на рейке преобразователь: рейка в соответствии с DIN 50022 / EN 60715, 35 мм / 1,38".
	Подробную информацию смотрите в главе "Установка".
Вес	Преобразователь для установки в головке сенсора: 50 г / 0,11 фунт
	Монтируемый на рейке преобразователь: 70 г / 0,15 фунт
Габаритные размеры	По подробной информации смотрите <i>Габаритные размеры</i> на странице 34.

Материалы

Корпус и воспламеняемость в соответствии со стандартом UL	Преобразователь для установки в головке сенсора: ПК + АБС (V0), полиамид (V2)
	Монтируемый на рейке преобразователь: ПК + стекловолокно (V0)

Электрические подключения

Напряжение питания	Преобразователь для установки в головке сенсора: 10...42 В пост. тока
	Монтируемый на рейке преобразователь: 11...42 В пост. тока
	Искробезопасное исполнение: 12...30 В пост. тока при максимально 100 мА и 0,9 Вт
Изоляция	1500 В перем. тока, 1 минута
Подключение	Одинарные/многожильные провода: макс. 1,5 мм ² / AWG 16

Входы / Выходы

Вход - термометр сопротивления	
Pt100 (IEC 60751, $\alpha=0,00385$)	-200...+1000°C / -328...+1832°F
Pt100 (JIS C 1604-8, $\alpha=0,003916$)	
PT X ($10 \leq X \leq 1000$) (IEC 60751, $\alpha=0,00385$)	Соответствует макс. 2000 Ом
Ni100 (DIN 43760, $\alpha=0,006180$)	-60...+250°C / -76...+482°F
Ni1000 (DIN 43760, $\alpha=0,006180$)	-60...+150°C / -76...302°F
Ток от сенсора	Около 400 мкА
Максимальное сопротивление проводки сенсора	25 Ом/проводник
Вход - сопротивление / потенциометр	
Диапазон, сопротивление	0...2000 Ом
Диапазон, потенциометр	0...2000 Ом
Минимальный диапазон	10 Ом
Линеаризация по заказу	До 50 точек
Ток от сенсора	Около 400 мкА
Максимальное сопротивление проводки сенсора	25 Ом/проводник
Вход - термопары	
Термопара тип В - Pt30Rh-Pt6Rh (IEC 60584)	+400...+1800°C / +752...+3272°F
Термопара тип Е - NiCr-CuNi (IEC 60584)	-200...+1000°C / -328...+1832°F
Термопара тип J - Fe-CuNi (IEC 60584)	
Термопара тип К - NiCr-Ni (IEC 60584)	-200...+1350°C / -328...+2462°F
Термопара тип L - Fe-CuNi (DIN 43710)	-200...+900°C / -328...+1652°F
Термопара тип U - Cu-CuNi (DIN 43710)	-200...+600°C / -328...+1112°F
Термопара тип N - NiCrSi-NiSi (IEC 60584)	-100...+1300°C / -148...+2372°F

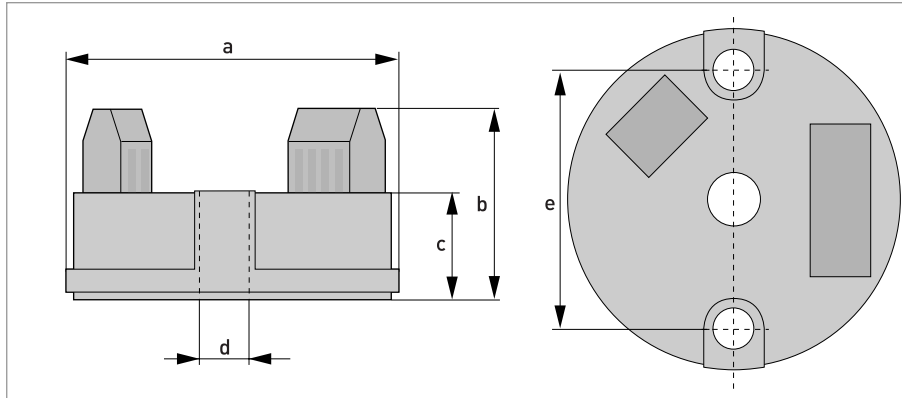
Термопара тип R - Pt13Rh-Pt (IEC 60584)	-50...+1750°C / -58...+3182°F
Термопара тип S - Pt10Rh-Pt (IEC 60584)	
Термопара тип T - Cu-CuNi (IEC 60584)	-200...+400°C / -328...+752°F
Входное полное сопротивление	>10 МОм
Компенсация холодного спая	Внутренняя, внешняя (Pt100) или фиксированная
Вход - напряжение	
Диапазон	-10...+500 мВ
Минимальный диапазон	2 мВ
Линеаризация по заказу	До 50 точек
Входное полное сопротивление	>10 МОм
Максимальное сопротивление контура проводки	500 Ом
Выход	
Выходной сигнал	4...20 мА, 20...4 мА или по заказу
	Линейная температура для термометра сопротивления и термопары
Протокол HART®	HART® 5
Фильтрация выходного сигнала с возможностью регулирования	0...10 с (постоянная времени)
Допустимая нагрузка	Примечание: Для связи по протоколу HART® всегда требуется сопротивление выше 250 Ом! Для TT 50 C Ex и TT 50 R допустима более высокая нагрузка, чем указано ниже, при более высоком напряжении питания, смотрите диаграмму нагрузки на выходе.
	TT 50 C: 610 Ом при 24 В пост. тока и 23 мА
	TT 50 C Ex: 520 Ом при 24 В пост. тока и 23 мА
	TT 50 R: 565 Ом при 24 В пост. тока и 23 мА
Конфигурация	
HartSoft	Конфигурационное программное обеспечение для ПК, "HartSoft", представляет собой многофункциональное и лёгкое в использовании инструментальное средство для настройки преобразователя, проверки контура и диагностики сенсора. Оно работает на базе Windows 2000, XP и Vista.
Альтернативные варианты	Переносной коммутатор, например, FC375/FC475 (Emerson)
	Системы управления, например, AMS (Emerson) и PDM (Siemens)
	Системы с поддержкой EDD

Допуски и сертификаты

CE	Устройство соответствует нормативным требованиям директив ЕС. Изготовитель гарантирует соответствие данным требованиям нанесением маркировки CE.
Искробезопасное исполнение	ATEX: II 1 G Ex ia IIC T4/T5/T6
Электромагнитная совместимость	Директива: 2004/108/EC
	Гармонизированный стандарт: EN 61326-1:2006

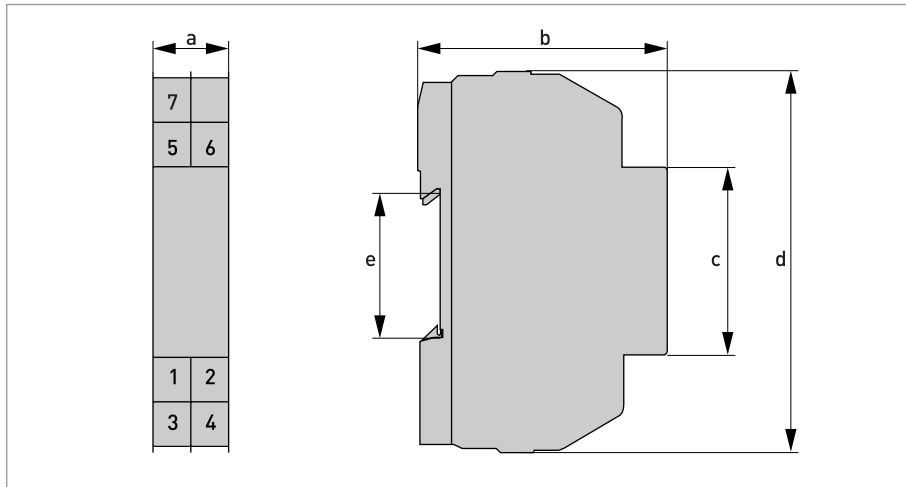
7.3 Габаритные размеры

Преобразователь для установки в головке сенсора (невзрывозащищённое и взрывозащищённое исполнение)



	Габаритные размеры	
	[мм]	["]
a	44	1,73
b	26	1,02
c	16	0,63
d	7	0,28
e	33	1,30

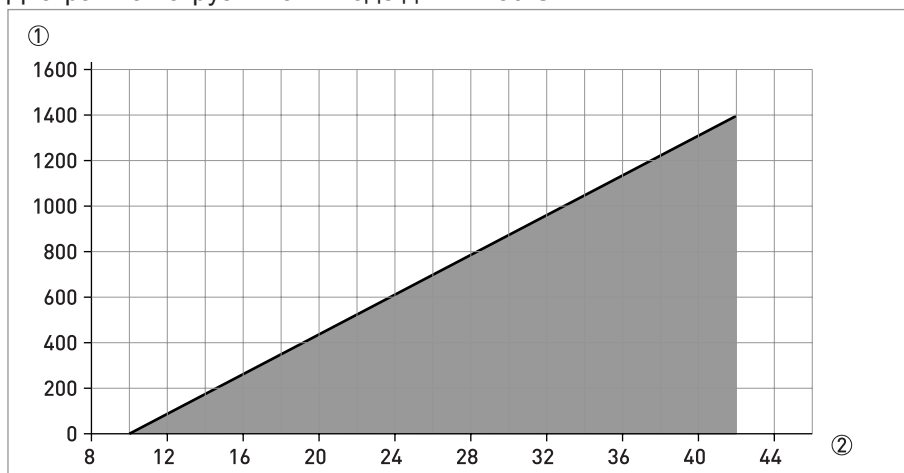
Монтируемый на рейке преобразователь



	Габаритные размеры	
	[мм]	["]
a	17,5	0,69
b	58	2,28
c	45	1,77
d	90	3,54
e	35	1,38

7.4 Диаграммы нагрузки на выходе

Диаграмма нагрузки на выходе для ТТ 50 С



- ① R: общая нагрузка на выходе в Ом
 ② U: напряжение питания в В пост. тока

Формула для расчёта максимально допустимой нагрузки на выходе для ТТ 50 С:
 допустимое сопротивление нагрузки $R_{\text{нагр.}} [\text{Ом}] = (U-10)/0,023$

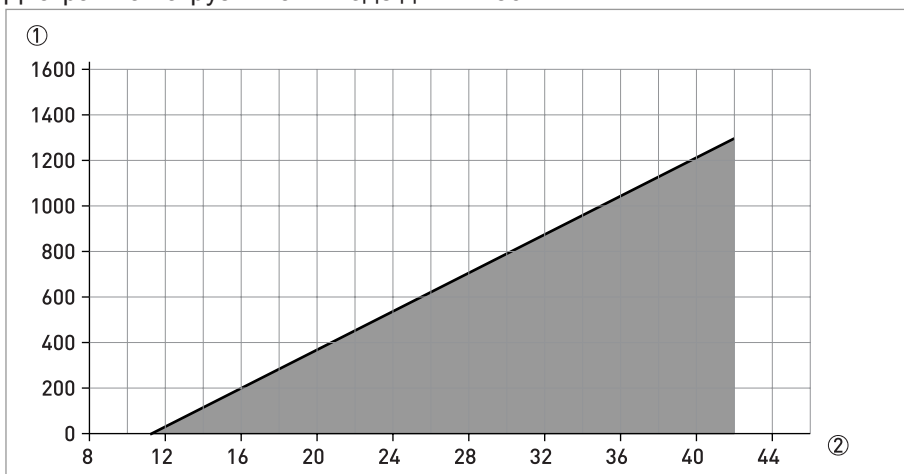
Диаграмма нагрузки на выходе для ТТ 50 С Ex



- ① R: общая нагрузка на выходе в Ом
 ② U: напряжение питания в В пост. тока

Формула для расчёта максимально допустимой нагрузки на выходе для ТТ 50 С Ex:
 допустимое сопротивление нагрузки $R_{\text{нагр.}} [\text{Ом}] = (U-12)/0,023$

Диаграмма нагрузки на выходе для ТТ 50 R



- ① R: общая нагрузка на выходе в Ом
- ② U: напряжение питания в В пост. тока

Формула для расчёта максимально допустимой нагрузки на выходе для ТТ 50 R:
 допустимое сопротивление нагрузки $R_{нагр.} [Ом] = (U-11)/0,023$

7.5 Параметры температуры для потенциально взрывоопасных зон

Преобразователь для установки в головку сенсора (взрывозащищённое исполнение)

Температурный класс	Температура окружающей среды $T_{окр.}$
T6	$-40^{\circ}C \leq T_{окр.} \leq +50^{\circ}C / -40^{\circ}F \leq T_{окр.} \leq +122^{\circ}F$
T5	$-40^{\circ}C \leq T_{окр.} \leq +65^{\circ}C / -40^{\circ}F \leq T_{окр.} \leq +149^{\circ}F$
T4	$-40^{\circ}C \leq T_{окр.} \leq +85^{\circ}C / -40^{\circ}F \leq T_{окр.} \leq +185^{\circ}F$

7.6 Электрические параметры для выходных и входных сигналов

Преобразователь для установки в головку сенсора (взрывозащищённое исполнение)

Выход (питание)		Вход (сенсор)	
Макс. напряжение на входе преобразователя	$U_{вх.} = 30$ В пост. тока	Макс. напряжение на выходе преобразователя	$U_{вых.} = 30$ В пост. тока
Макс. ток на входе преобразователя	$I_{вх.} = 100$ мА	Макс. ток на выходе преобразователя	$I_{вых.} = 25$ мА
Макс. мощность на входе преобразователя	$P_{вх.} = 900$ мВт	Макс. мощность на выходе преобразователя	$P_{вых.} = 190$ мВт
Внутренняя индуктивность	$L_{вх.} = 1$ мГн	Макс. индуктивность (входной контур)	$L_{вых.} = 19$ мГн
Внутренняя ёмкость	$C_{вх.} = 1$ нФ	Макс. ёмкость (входной контур)	$C_{вых.} = 31$ нФ

7.7 Таблица погрешности для термометра сопротивления и термопары

**Информация!**

- Доверительный уровень вероятности 95% (2σ)
- С/С = Компенсация холодного спая

Точность в °C

Тип входного сигнала	Темп. диапазон	Мин. диапазон	Точность	Темп. влияние (Отклонение от реф. темп. 20°C)
	[°C]	[°C]	[°C]	
Термометр сопротивления Pt100	-200...+1000	10	±0,2°C или ±0,1% от диапазона	±0,01% от диапазона на °C
Термометр сопротивления Ni100	-60...+250	10	±0,2°C или ±0,1% от диапазона	±0,01% от диапазона на °C
Термопара тип J	-200...+1000	50	±0,3°C или ±0,1% от диапазона ①	±0,01% от диапазона на °C
Термопара тип K	-200...+1350	50	±0,5°C или ±0,1% от диапазона ①	±0,01% от диапазона на °C
Термопара тип S	-50...+1750	300	±2,0°C или ±0,1% от диапазона ①	±0,01% от диапазона на °C
Термопара тип B	+400...+1800	700	±2,0°C или ±0,1% от диапазона ①	±0,01% от диапазона на °C

① Погрешность компенсации холодного спая не включена

Точность в °F

Тип входного сигнала	Темп. диапазон	Мин. диапазон	Точность	Темп. влияние (Отклонение от реф. темп. 68°F)
	[°F]	[°F]	[°F]	
Термометр сопротивления Pt100	-328...+1832	50	±0,4°F или ±0,1% от диапазона	±0,006% от диапазона на °F
Термометр сопротивления Ni100	-76...+482	50	±0,4°F или ±0,1% от диапазона	±0,006% от диапазона на °F
Термопара тип J	-328...+1832	122	±0,5°F или ±0,1% от диапазона ①	±0,006% от диапазона на °F
Термопара тип K	-328...+2462	122	±0,9°F или ±0,1% от диапазона ①	±0,006% от диапазона на °F
Термопара тип S	-58...+3182	572	±3,6°F или ±0,1% от диапазона ①	±0,006% от диапазона на °F
Термопара тип B	+752...+3272	1292	±3,6°F или ±0,1% от диапазона ①	±0,006% от диапазона на °F

① Погрешность компенсации холодного спая не включена





KROHNE Россия

Самарская обл., Волжский р-н,
массив «Жилой массив Стрмилово»
Почтовый адрес:
Россия, 443065, г. Самара,
Долотный пер., 11, а/я 12799
Тел.: +7 846 230 047 0
Факс: +7 846 230 031 3
samara@krohne.ru

Москва
115280, г. Москва,
ул. Ленинская Слобода, 19
Бизнес-центр «Омега Плаза»
Тел.: +7 499 967 779 9
Факс: +7 499 519 619 0
moscow@krohne.ru

Санкт-Петербург
195196, г. Санкт-Петербург,
ул. Громова, 4, оф. 435
Бизнес-центр «ГРОМОВЪ»
Тел.: +7 812 242 606 2
Факс: +7 812 242 606 6
peterburg@krohne.ru

Краснодар
350072, г. Краснодар,
ул. Московская, 59/1, оф. 9-02
БЦ «Девелопмент-Юг»
Тел.: +7 861 201 933 5
Факс: +7 499 519 619 0
krasnodar@krohne.ru

Красноярск
660098, г. Красноярск,
ул. Алексеева, 17, оф. 380
Тел.: +7 391 263 697 3
Факс: +7 391 263 697 4
krasnoyarsk@krohne.ru

Иркутск
664007, г. Иркутск,
ул. Партизанская, 49, оф.72
Тел.: +7 3952 798 595
Тел. / Факс: +7 3952 798 596
irkutsk@krohne.ru

Салават
453261, Республика Башкортостан,
г. Салават, ул. Ленина, 3, оф. 302
Тел.: +7 3476 355 399
salavat@krohne.ru

Сургут
628426, ХМАО-Югра,
г. Сургут, пр-т Мира, 42, оф. 409
Тел.: +7 3462 386 060
Факс: +7 3462 385 050
surgut@krohne.ru

Хабаровск
680000, г. Хабаровск,
ул. Комсомольская, 79А, оф.302
Тел.: +7 4212 306 939
Факс: +7 4212 318 780
habarovsk@krohne.ru

Ярославль
150040, г. Ярославль,
ул. Победы, 37, оф. 401
Бизнес-центр «Североход»
Тел.: +7 4852 593 003
Факс: +7 4852 594 003
yarslavl@krohne.ru

КРОНЕ-Автоматика
Самарская обл., Волжский р-н,
массив «Жилой массив Стрмилово»
Тел.: +7 846 230 037 0
Факс: +7 846 230 031 1
kar@krohne.ru

Сервисный центр

Беларусь, 211440, г. Новополоцк,
ул. Юбилейная, 2а, оф. 310
Тел. / Факс: +375 214 537 472
Моб. в Беларуси: +375 29 624 459 2
Моб. в России: +7 903 624 459 2
service@krohne.ru
service-krohne@vitebsk.by

KROHNE Беларусь

220012, г. Минск,
ул. Сурганова, 5а, оф. 128
Тел.: +375 17 388 94 80
Факс: +375 17 388 94 81
minsk@krohne.ru

KROHNE Казахстан

050020, г. Алматы,
пр-т Достык, 290 а
Тел.: +7 727 356 277 0
Факс: +7 727 356 277 1
almaty@krohne.ru

KROHNE Украина

03040, г. Киев,
ул. Васильковская, 1, оф. 201
Тел.: +380 44 490 268 3
Факс: +380 44 490 268 4
krohne@krohne.kiev.ua

KROHNE Армения, Грузия

0023, г. Ереван, ул. Севана, 12
Тел. / Факс: +374 99 929 911
Тел. / Факс: +374 94 191 504
info@gg-solutions.am

KROHNE Узбекистан

100095, г. Ташкент,
ул. Талабалар, 16Д
Тел. / Факс: +998 71 246 472 0
Тел. / Факс: +998 71 246 472 1
Тел. / Факс: +998 71 246 472 8
spartsistem@gmail.com

