



OPTIMASS 7000 Руководство по эксплуатации

Первичный преобразователь массового расходомера

Документация является полной только при использовании совместно с соответствующей документацией на электронный конвертер.

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

Подлежит изменениям без предварительного уведомления.

Авторское право 2013 принадлежит
KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Str. 5 - 47058 г. Дуйсбург (Германия)

1	Правила техники безопасности	5
1.1	История версий программного обеспечения	5
1.2	Назначение	5
1.3	Европейский сертификат соответствия	5
1.4	Сопроводительная документация	5
1.5	Директива ЕС для оборудования, работающего под давлением (PED)	6
1.6	Указания изготовителя по технике безопасности	7
1.6.1	Авторское право и защита информации	7
1.6.2	Заявление об ограничении ответственности	7
1.6.3	Ответственность за качество изделия и гарантийные обязательства	8
1.6.4	Информация по документации	8
1.6.5	Используемые предупреждающие знаки и графические обозначения	8
1.7	Указания по безопасности для обслуживающего персонала	9
2	Описание прибора	10
2.1	Комплект поставки	10
2.1.1	Приборы с асептическими присоединениями	11
2.2	Шильды	11
2.3	Двойная защита от проникновения среды	11
2.4	Перепад температур и тепловой удар	12
3	Монтаж	14
3.1	Указания по монтажу	14
3.2	Хранение	14
3.3	Транспортировка и переноска	15
3.4	Условия монтажа	17
3.4.1	Опоры для прибора	17
3.4.2	Установка прибора	18
3.4.3	Перекрестные помехи	20
3.4.4	Фланцевые присоединения	20
3.4.5	Максимальные нагрузки со стороны трубопровода (торцевые нагрузки)	21
3.4.6	Трубопроводные конфузоры и диффузоры	21
3.4.7	Гибкие присоединения	22
3.4.8	Монтаж гигиенических версий	22
3.4.9	Обогрев и теплоизоляция	23
3.4.10	Отверстия для промывки	25
3.4.11	Калибровка нулевой точки	25
3.4.12	Солнцезащитные козырьки	26
4	Электрический монтаж	27
4.1	Правила техники безопасности	27
4.2	Электрический монтаж и входные / выходные сигналы	27
5	Техническое обслуживание	28
5.1	Доступность запасных частей	28
5.2	Доступность сервисного обслуживания	28
5.3	Возврат прибора изготовителю	29
5.3.1	Информация общего характера	29

5.3.2 Образец бланка, прилагаемого к прибору в случае возврата (для снятия копии)	30
5.4 Утилизация	30
6 Технические характеристики	31
<hr/>	
6.1 Принцип измерения (одинарная измерительная труба)	31
6.2 Технические характеристики	33
6.3 Точность измерений	40
6.4 Указания по максимальному рабочему давлению	41
6.5 Габаритные размеры и вес	45
6.5.1 Фланцевые версии	45
6.5.2 Гигиенические версии	48
6.5.3 Версия с обогревающей рубашкой	54
6.5.4 Опция с присоединениями для промывки	55

1.1 История версий программного обеспечения

Дата выпуска	Версия программного обеспечения	Документация
Авг. 2008г.	V2.2.xx	MA MFC 300 R02
		MA MFC 010 R03

1.2 Назначение

Настоящий массовый расходомер предназначен для прямых измерений массового расхода, плотности и температуры продукта. Кроме того, прибор обеспечивает косвенные измерения таких параметров как суммарная масса, концентрация растворенных веществ и объемный расход. При эксплуатации во взрывоопасных зонах к прибору применяются специализированные правила и нормы, которые приведены в дополнительной документации.

1.3 Европейский сертификат соответствия



Устройство соответствует следующим директивам ЕС:

- Директива по электромагнитной совместимости 2004/108/ЕС
- Директива АТЕХ 94/9/ЕС
- Директива по низковольтному оборудованию 2006/95/ЕС
- Директива по оборудованию, работающему под давлением 97/23/ЕС

Производитель заявляет о соответствии, и на прибор наносится маркировка CE.

1.4 Сопроводительная документация

Настоящее руководство подлежит прочтению в сочетании с иными необходимыми документами, связанными с:

- взрывоопасными зонами
- промышленными протоколами
- измерением концентрации
- коррозионными свойствами

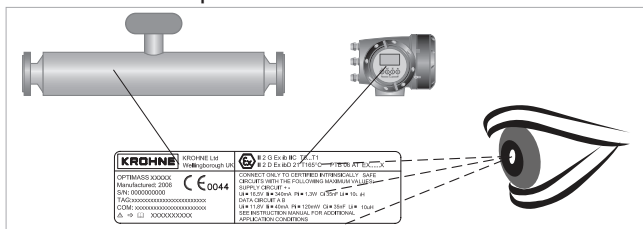
1.5 Директива ЕС для оборудования, работающего под давлением (PED)



Официальное уведомление!

Директива по оборудованию, работающему под давлением, предъявляет законодательные требования как к изготовителю, так и к конечному пользователю. Пожалуйста, внимательно прочитайте данный раздел!

Внешний осмотр



Чтобы гарантировать соответствие измерительного прибора директиве по оборудованию, работающему под давлением, Вы **ДОЛЖНЫ** удостовериться, что серийные номера на типовой табличке конвертера и первичного преобразователя совпадают.

Чтобы обеспечить требования PED для оборудования (PED), производитель приводит все важные технические характеристики прибора в разделе "Технические данные" настоящего руководства. Дополнительно к ним, следует принять во внимание следующее:

- Вторичная защитная оболочка HE поставляется в стандартной комплектации.
- Максимальное давление и температура обогрева составляет 10 бар изб. при 150°C / 145 фунт/кв. дюйм изб. при 302°F для первичных преобразователей из титана и 10 бар изб. при 100°C / 145 фунт/кв. дюйм изб. при 212°F для первичных преобразователей из нержавеющей стали, хаstellоя и тантала.
- Кабельный проходник изготавливается из эпоксида, полифенилсульфида (PPS) или линейных полимеров на основе эфира (PEEK) с двумя уплотнительными кольцами из фторопласта (FPM) / фторкаучука (FKM) и гидрогенизированного нитрильного каучука.
- При выходе из строя измерительной трубы/труб, уплотнительные кольца и проходной канал будут контактировать с рабочим продуктом.
- Вы **ДОЛЖНЫ** удостовериться, что материал уплотнительного кольца пригоден для конкретных условий применения.
- Другие материалы для изготовления уплотнений доступны по запросу.

Взрывонепроницаемый корпус

В случае применения прибора для измерения газов под высоким давлением и / или газов, поддерживаемых в жидком состоянии за счет высокого давления, и / или если существует опасность выхода из строя измерительной трубы из-за использования едких, либо разъедающих жидкостей, частых циклических изменений давления и / или температуры, сейсмических, либо иных ударных нагрузок, **ОБЯЗАТЕЛЬНО** следует приобрести вторичную защитную оболочку



Опасность!

*Если у Вас возникло подозрение, что первичный преобразователь вышел из строя, сбросьте с прибора давление и выведите его из эксплуатации, как только это окажется возможным при соблюдении правил техники безопасности. Если первичный преобразователь прибора выполнен из тантала, то **СЛЕДУЕТ** принять особые меры, так как измеряемая среда может оказаться высокотоксичной и / или агрессивной по отношению к внешнему цилиндру, кабельному проходнику и уплотнительным кольцам.*

1.6 Указания изготовителя по технике безопасности

1.6.1 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.

1.6.2 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.

1.6.3 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.

1.6.4 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.

1.6.5 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.

**• ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ ОПЕРАЦИИ**

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.

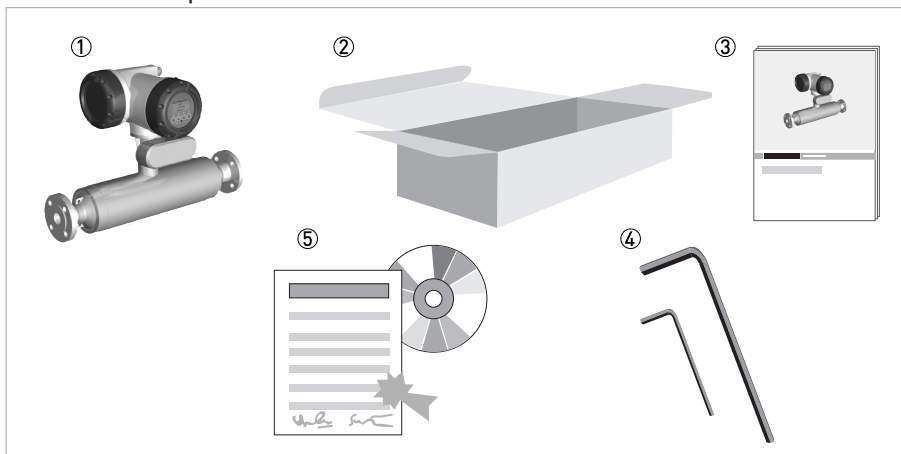
1.7 Указания по безопасности для обслуживающего персонала

**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.

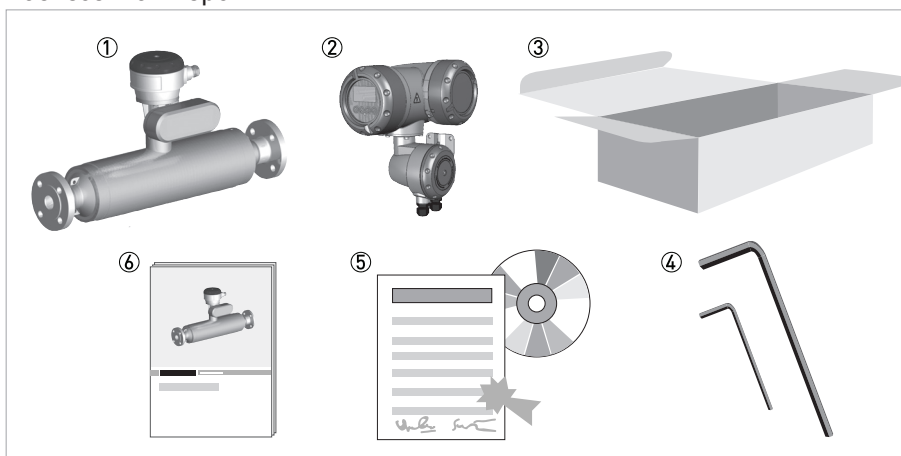
2.1 Комплект поставки

Компактная версия



- ① Массовый расходомер.
- ② Картонная упаковка.
- ③ Документация.
- ④ Ключи с шестигранной головкой на 2,5 мм и 5 мм.
- ⑤ CD-диск и сертификат калибровки.

Разнесенная версия

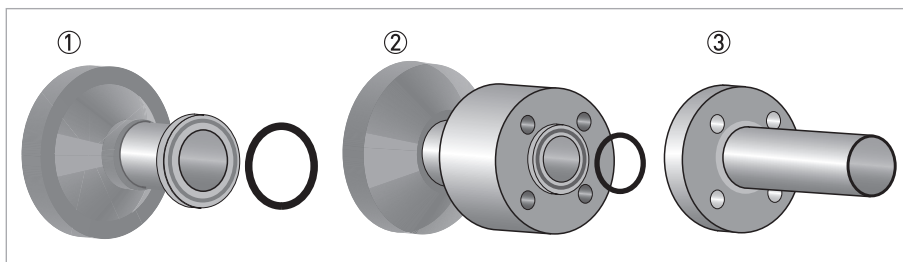


- ① Массовый расходомер.
- ② Электронный конвертер. Последний будет доступен либо в полевом исполнении (как показано), либо в версии для настенного монтажа, или в версии для монтажа в стойку.
- ③ Картонная упаковка.
- ④ Ключи с шестигранной головкой на 2,5 мм и 5 мм.
- ⑤ CD-диск и сертификат калибровки.
- ⑥ Документация.

Если какие-либо позиции отсутствуют, просьба связаться с изготовителем.

Если прибор имеет фланцевые присоединения, то характеристики фланца выбиты на наружной кромке фланца. Убедитесь в том, что характеристики на фланце совпадают с параметрами заказа.

2.1.1 Приборы с асептическими присоединениями



- ① Полностью сварное: уплотнительные кольца между прибором и технологическими трубопроводами в стандартной комплектации не поставляются, но доступны для заказа.
- ② DIN 11864-2 Form A - уплотнительные кольца между участками присоединения Form A и Form B в стандартной комплектации не поставляются, но доступны для заказа.
- ③ 11864-2 Form B как часть данного присоединения не поставляется, но доступна для заказа.

2.2 Шильды



Информация!

Обратите внимание на шильду прибора и убедитесь в том, что поставленный прибор соответствует заказанным спецификациям. Проверьте правильность напряжения питания, значение которого выбито на шильде.

2.3 Двойная защита от проникновения среды

Для соответствия требованиям ANSI/ISA -12.27.01-2003 “Requirements for process Sealing Between electrical systems and Flammable or Combustible process Fluids” (“Требования по технологическим уплотнениям между электрическими системами и легковоспламеняющимися или горючими рабочими средами”) во всех расходомерах для газообразных продуктов OPTIMASS / GAS используется двухступенчатая защита. Если первичная ступень защиты пропустит измеряемую среду, то вторичная ступень предотвратит проникновение среды в электронный отсек.

Предельное давление и / или температура ограничиваются параметрами измерительной трубы, предельными значениями температуры, особенностями присоединения и классом взрывозащиты. Подробная информация приведена на шильдах прибора и в соответствующей документации. У всех приборов, применяющихся для измерения газа, корпус оснащен разрывной мембраной. При повреждении первичного уплотнения (или измерительной трубы) сброс продукта произойдет через разрывную мембрану. Устанавливайте расходомер таким образом, чтобы штуцер разрывной мембраны не был направлен в сторону обслуживающего персонала.

Жидкости (Пример для модели: OPTIMASS 7000C S25)

Данные по температуре и давлению:

OPTIMASS 7000 / 7300 / 7010 -40°C...+150°C и 100...10000 кПа

Для давлений и / или температур могут действовать дополнительные ограничения в соответствии с предельными значениями для используемых трубопроводов, температур, присоединений и класса взрывозащиты. Подробная информация представлена на типовой табличке измерительного прибора и в соответствующей документации.

Если первичная защитная оболочка пропустит измеряемую среду, то корпус первичного преобразователя заполнится измеряемой жидкостью, а расходомер остановит свою работу. Прибор сообщит об этом оператору переходом в режим запуска <Startup>, и на дисплее конвертора сигналов или ПЛК отобразится сообщение об ошибке. Это означает, что герметичность первичной оболочки (измерительной трубы) нарушена, и необходимо произвести анализ состояния расходомера.

Состояние прибора:

Прибор также перейдет в режим запуска <Startup>, если герметичность первичной оболочки (измерительной трубы) будет нарушена, либо если измерительная труба не будет полностью заполнена жидкостью. Например, во время опорожнения или заполнения прибора.

Для проверки состояния прибора опорожните его, снова заполните жидкостью и зафиксируйте сообщения на конвертере сигналов или на дисплее ПЛК. В соответствующем разделе руководства по эксплуатации для конвертера сигналов приведен перечень сообщений о статусе прибора и информация по диагностике.

Если прибор продолжает находиться в режиме запуска <Startup>, НЕОБХОДИМО предположить, что герметичность измерительной трубы нарушена, и НЕОБХОДИМО предпринять соответствующие меры.

Газы (пример для модели: OPTIMASS 7000C S25)

Данные по давлению / температуре:

OPTIMASS 7000 / 7300 / 7010 -40°C...+150°C и 500...10000 кПа

Диапазоны давления и/или температуры могут быть еще более ограничены материалом измерительной трубы, температурными ограничениями, ограничениями для технологических присоединений и для взрывоопасных зон. Подробная информация приведена на шильде прибора и в соответствующей документации.

У всех расходомеров, предназначенных для измерения газа, корпус оснащен разрывной мембраной. В случае нарушения герметичности трубы (труб) на разрывной мембране произойдет утечка. Устанавливайте расходомер таким образом, чтобы штуцер разрывной мембраны не был направлен в сторону обслуживающего персонала.

Регулярное техническое обслуживание разрывной мембраны:

Обеспечьте проведение регулярных осмотров состояния разрывных мембран на предмет утечки и/или закупорок. У всех приборов OPTIMASS первичным уплотнением считается измерительная труба прибора. Материалы изготовления измерительной трубы/труб приведены в соответствующих разделах настоящего руководства, и рабочий продукт заказчика, либо любая иная жидкость, прокачиваемая через трубу, должны быть совместимы с материалом изготовления. При подозрении на выход из строя первичного уплотнения следует снять давление с технологической линии и в кратчайшие сроки вывести прибор из эксплуатации, как только такие действия станут безопасными. По вопросам технического обслуживания или замены прибора связывайтесь с сервисной службой фирмы.

2.4 Перепад температур и тепловой удар

Перепад температур

Максимальный перепад между температурой окружающей среды и температурой процесса (рабочей температурой) изменяется в зависимости от материала первичного преобразователя.

Прибор	Максимальный перепад температур
Титан	+130°C / +266°F
Нержавеющая сталь	+80°C / +176°F
Хастеллой	+80°C / +176°F
Тантал	+80°C / +176°F

Расширенный температурный диапазон

Измерительные приборы из нержавеющей стали, типоразмеры 25, 40, 50 и 80 (с гигиеническими присоединениями) могут подвергаться перепаду температур 110°C / 230°F максимально на 2 часа.

Тепловой удар

Тепловой удар происходит, когда возникает резкое и сильное изменение (смещение) рабочей температуры. Чтобы избежать теплового удара, обратитесь к следующей таблице, содержащей данные по максимальным температурным сдвигам.

Прибор	Максимальный температурный сдвиг
Титан	+130°C / +266°F
Нержавеющая сталь	+80°C / +176°F
Хастеллой®	+80°C / +176°F
Тантал	+80°C / +176°F



Осторожно!

Эксплуатация с нарушением этих предельных значений может привести к смещению калибровки прибора по плотности и по массовому расходу. Неоднократные тепловые удары могут также стать причиной преждевременного выхода прибора из строя! Тем не менее, тепловые удары с повышенной интенсивностью возможны при невысоких рабочих давлениях. Обратитесь в ближайшее представительство фирмы для получения подробной информации.

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!

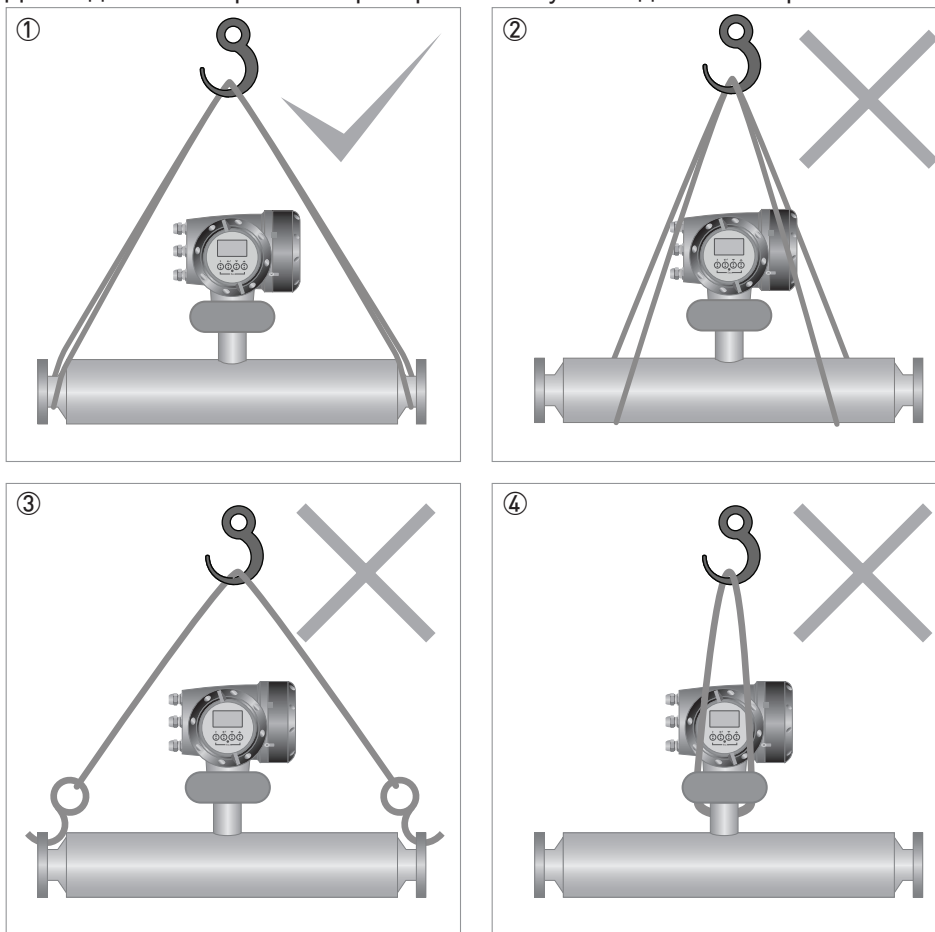
Обратите внимание на шильду прибора и убедитесь в том, что поставленный прибор соответствует заказанным спецификациям. Проверьте правильность напряжения питания, значение которого выбито на шильде.

3.2 Хранение

- Обеспечьте хранение прибора в сухом незапыленном помещении.
- Не подвергайте воздействию прямых солнечных лучей.
- Храните прибор в оригинальной упаковке.
- Проследите, чтобы температура окружающей среды не падала ниже -50°C / -58°F , либо не поднималась выше $+85^{\circ}\text{C}$ / $+185^{\circ}\text{F}$.

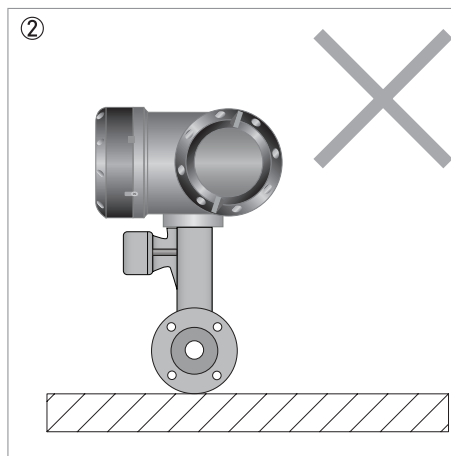
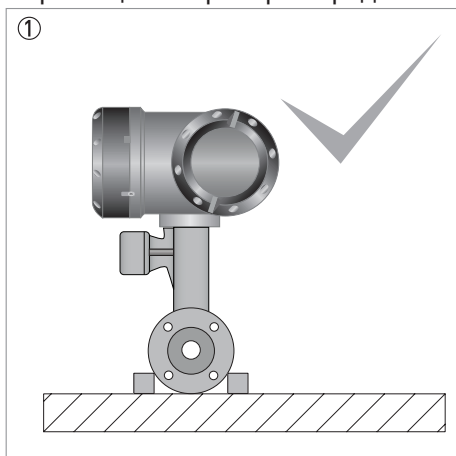
3.3 Транспортировка и переноска

Для поднятия и переноски прибора используйте подъемные стропы

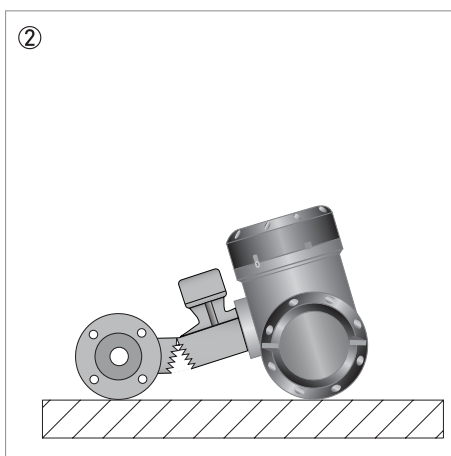
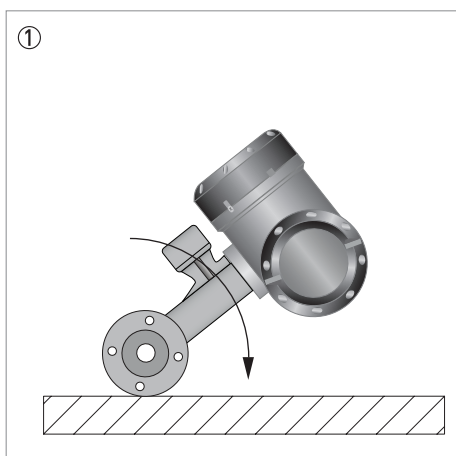


- ① Для поднятия прибора за центрирующие втулки используйте хорошо закрепленные погрузочные стропы.
- ② НЕ поднимайте прибор при помощи строп, расположенных вдоль наружного цилиндра.
- ③ НЕ поднимайте прибор с использованием отверстий для болтов на фланцах.
- ④ НЕ поднимайте прибор за корпус конвертера или за шейку корпуса электронного блока.

Перемещение прибора перед монтажом



- ① При перемещении прибора перед монтажом используйте блоки или подобные им приспособления для поддержания прибора на весу.
② НИКОГДА не оставляйте прибор на весу без поддержки блоками (или аналогичными приспособлениями).

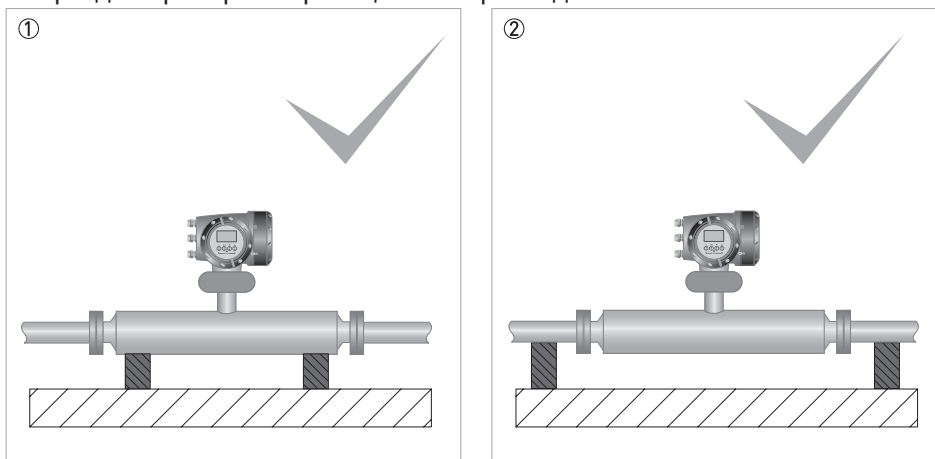


- ① Если прибор не закреплен, он может резко опрокинуться.
② Это может нанести прибору серьезный ущерб, либо привести к увечьям обслуживающего персонала.

3.4 Условия монтажа

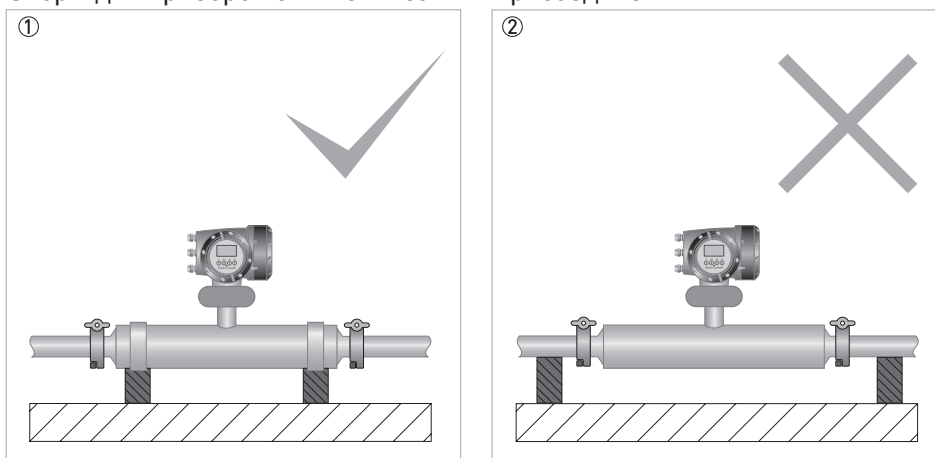
3.4.1 Опоры для прибора

Опоры для приборов с фланцевыми присоединениями



- ① Допускается размещать опоры непосредственно под корпусом прибора.
- ② Также разрешается размещать опоры на подводящих трубопроводах.

Опоры для приборов с гигиеническими присоединениями



- ① В обязательном порядке обеспечьте опору для корпуса прибора.
- ② НЕ используйте технологические трубопроводы в качестве опоры для корпуса прибора. Тонкие стенки труб, которые обычно используются для гигиенических целей, недостаточно прочны для того, чтобы выдержать вес прибора.

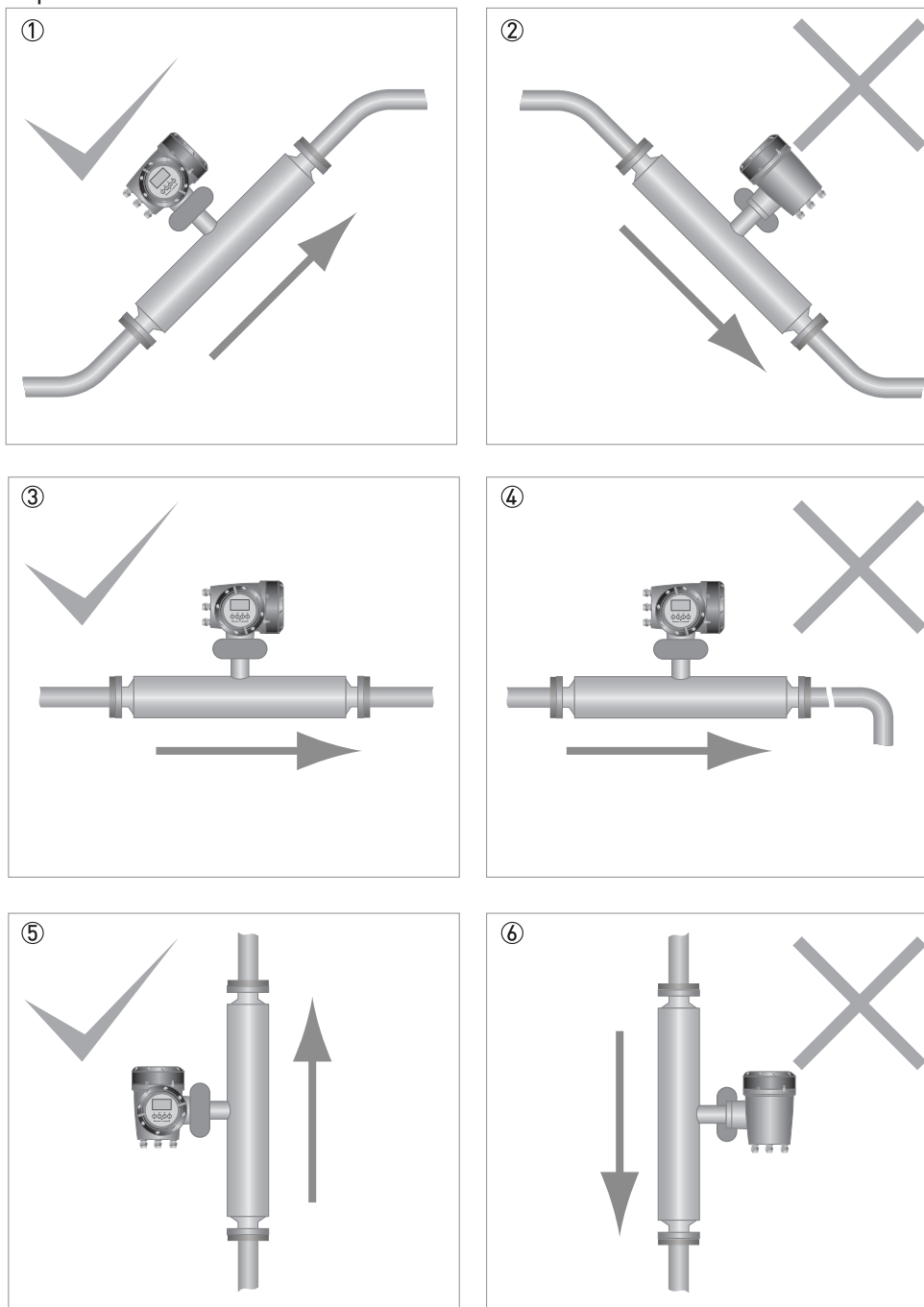


Осторожно!

Если в технологическом трубопроводе наблюдается повышенная вибрация, то перед тем как монтировать прибор, следует провести его изоляцию. Рекомендуется установить вставку, выполненную из резины (или аналогичного материала), между корпусом расходомера или трубопроводной обвязкой и крепёжным зажимом или местом крепления. За получением более подробной информации обратитесь, пожалуйста, к изготовителю.

3.4.2 Установка прибора

Варианты монтажа

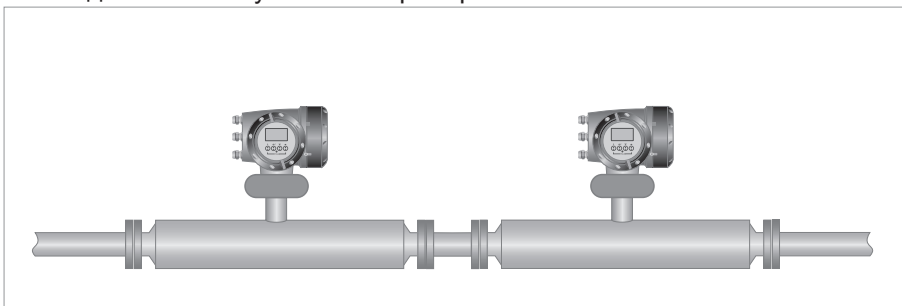


- ① Допускается установка расходомера под углом, однако для таких случаев рекомендуется выбирать участок на восходящем потоке.
- ② Избегайте варианта установки на нисходящем потоке из-за возможности возникновения сифонного эффекта. Если ситуация вынуждает смонтировать прибор на нисходящем потоке, предусмотрите дроссельную диафрагму или регулирующий клапан на выходе расходомера на случай обратного давления.
- ③ Допускается горизонтальный монтаж с направлением потока слева направо.
- ④ Избегайте вариантов монтажа, когда сразу за прибором следуют нисходящие вертикальные участки трубопроводов большой протяженности, так как в этом случае высока вероятность возникновения эффекта кавитации. При варианте монтажа с вертикальным участком непосредственно за прибором предусмотрите дроссельную диафрагму или регулирующий клапан на выходе расходомера на случай обратного давления.
- ⑤ Допускается установка расходомера вертикально, однако для таких случаев рекомендуется выбирать участок на восходящем потоке.
- ⑥ При вертикальном монтаже избегайте вариантов установки прибора на нисходящем потоке. Этот вариант может вызвать сифонный эффект. Если ситуация вынуждает смонтировать прибор именно таким образом, предусмотрите дроссельную диафрагму или регулирующий клапан на выходе расходомера на случай обратного давления.

3.4.3 Перекрестные помехи

Очень высокий уровень устойчивости к перекрестным помехам позволяет монтировать два и более приборов на близком расстоянии один от одного. Допускается устанавливать приборы как последовательно, так и параллельно, как показано на рисунке.

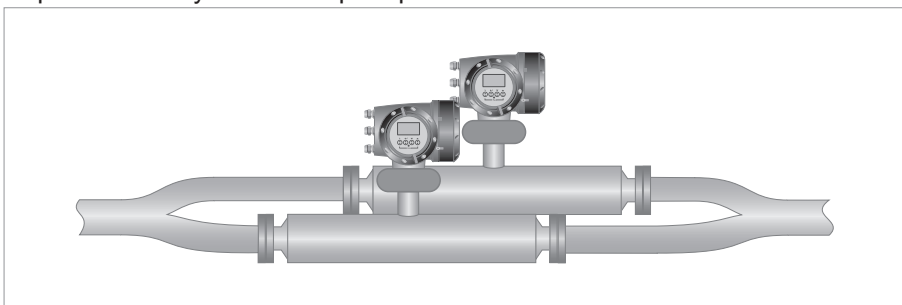
Последовательная установка приборов



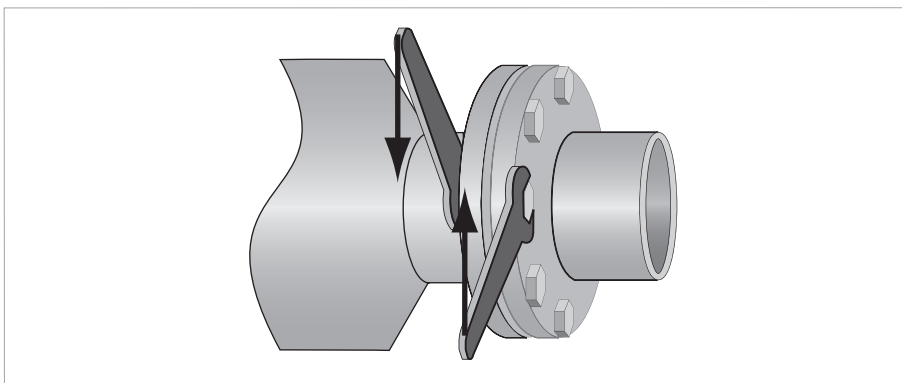
Информация!

При последовательном монтаже приборов настоятельно рекомендуется выполнять трубопроводные обвязки трубами одинакового диаметра. Подробную информацию можно получить у изготовителя.

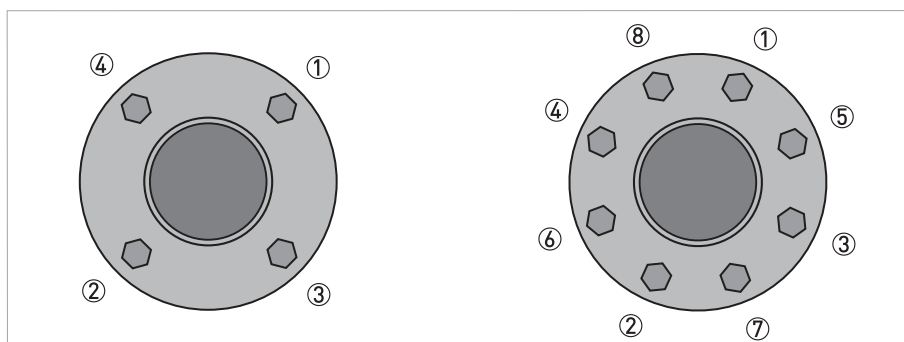
Параллельная установка приборов



3.4.4 Фланцевые присоединения

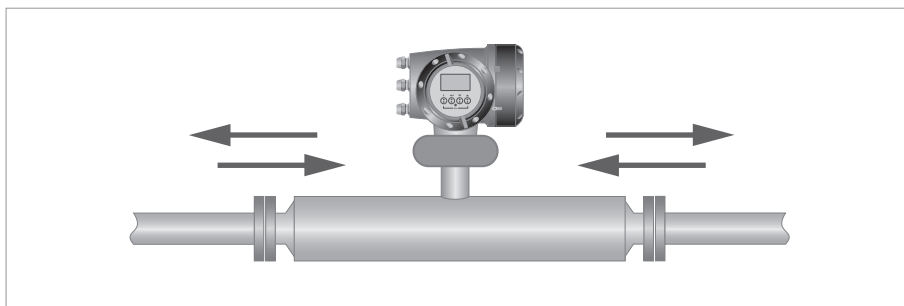


Поочередно затяните болты фланцев с равномерным усилием.



Используйте одинаковые усилия для равномерной затяжки болтов.

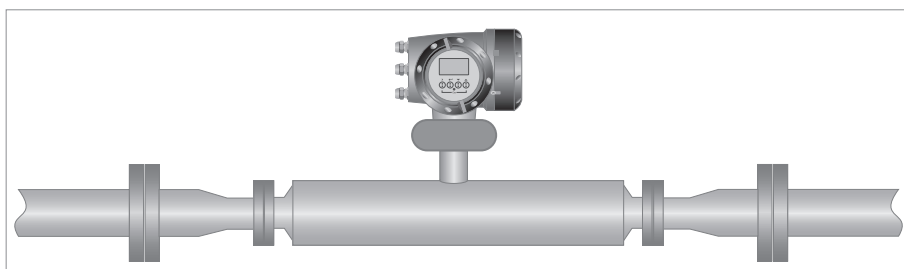
3.4.5 Максимальные нагрузки со стороны трубопровода (торцевые нагрузки)



Максимальный уровень нагрузки (положительной или отрицательной) массовых расходомеров приходится на торцевые части прибора. Допустимые значения нагрузки приведены в таблице ниже.

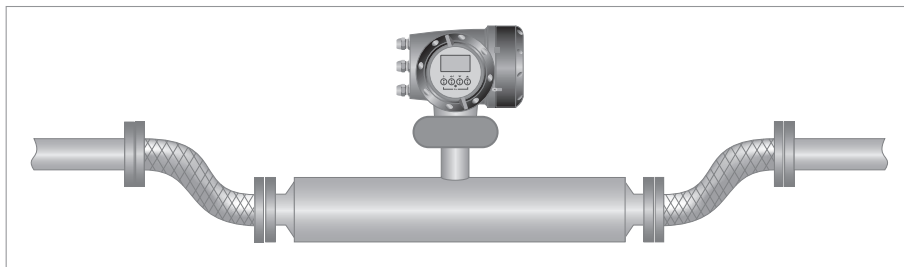
Максимальные значения торцевых нагрузок приведены в таблице в разделе технических характеристик данного руководства.

3.4.6 Трубопроводные конфузоры и диффузоры



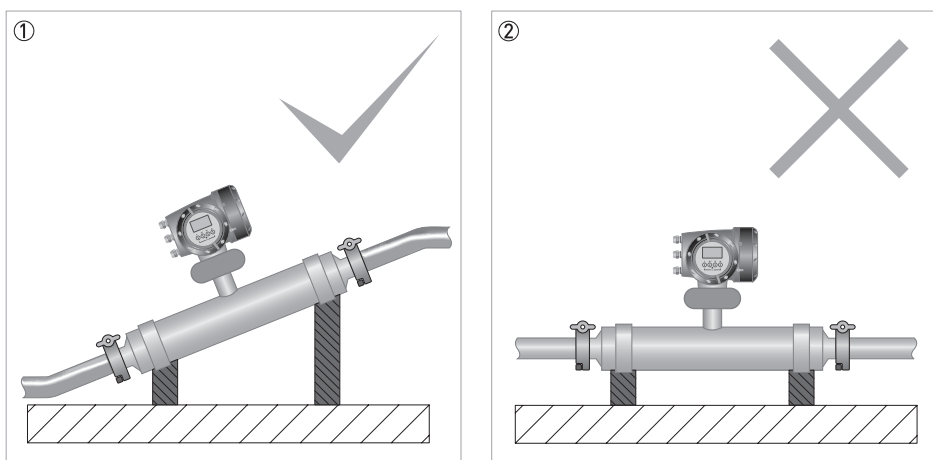
Всегда старайтесь избегать резких ступенчатых изменений типоразмера трубопровода. Используйте переходники типа конфузор и диффузор в тех случаях, когда существует большая разница между диаметром трубопровода и фланцами прибора.

3.4.7 Гибкие присоединения



Допускается применение гибких присоединений, но при высоких расходах, обычно связанных с приборами больших диаметров, рекомендуется не прибегать к гибким присоединениям на приборах с типоразмером свыше 80.

3.4.8 Монтаж гигиенических версий



- ① Установите прибор под наклоном для обеспечения самодренажа.
 ② НЕ устанавливайте прибор горизонтально.

Если прибор сертифицирован в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями "Европейской Гигиенической Технической Группы Проекта" (EHEDG), НЕОБХОДИМО учитывать следующее:

- Монтаж: прибор монтируйте под наклоном в целях обеспечения самодренажа (см. иллюстрацию).
- Жидкости для промывки: жидкости для промывки должны подаваться восходящим потоком со скоростью более 1,5 м/с / 5 фут/с. Если поток является нисходящим, установите ограничительный дроссель на выходе прибора. Это обеспечит полное заполнение прибора жидкостью для промывки.
- Технологические присоединения и уплотнения ДОЛЖНЫ соответствовать требованиям EHEDG.

Кроме того, изготовитель рекомендует обратиться к документу EHEDG номер 8 (www.ehedg.org) под названием "HYGIENIC EQUIPMENT DESIGN CRITERIA" ("Критерии конструкции гигиенического оборудования").

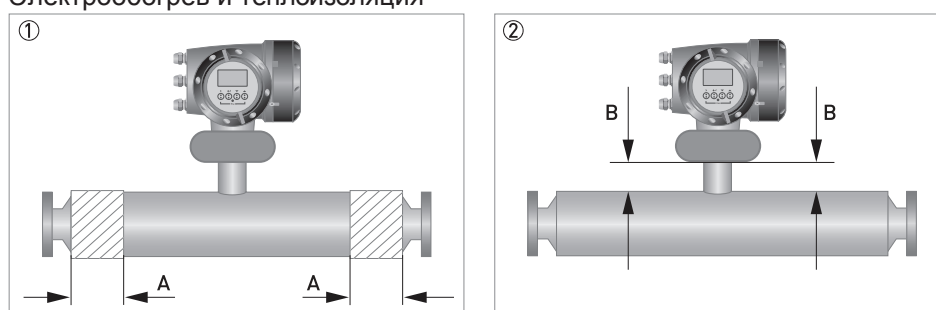
3.4.9 Обогрев и теплоизоляция

Обогрев

Допускается обогрев прибора при помощи электрообогревающего кабеля (или подобного инструментария), как показано на рисунке. Обогрев прибора разрешается делать ТОЛЬКО в зоне, обозначенной буквой А.

Теплоизоляция

Допускается сделать теплоизоляцию прибора на участке, показанном на рисунке (В). Не применяйте теплоизоляцию выше указанной области, так как это приведет к перегреву электроники.

Электрообогрев и теплоизоляция

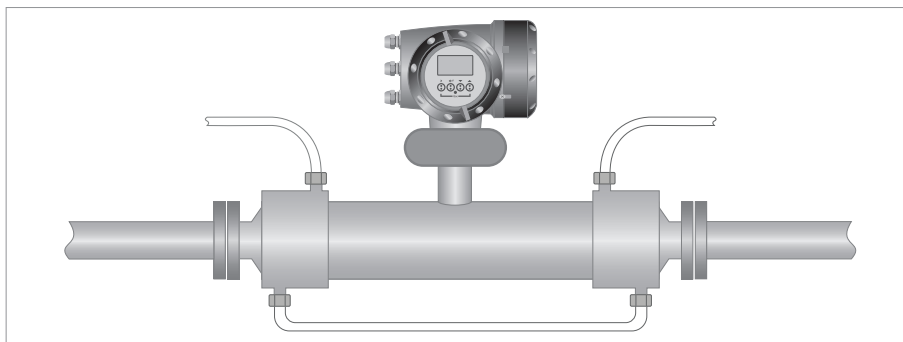
- ① Допускается обогрев следующей области (А). Максимальные размеры приведены в таблице.
 ② Максимальная высота теплоизоляции (В). НЕ делайте теплоизоляцию выше указанной высоты.

Зона обогрева

Размер А [мм]	10	15	25	40	50	80
Титан	50	65	120	150	200	410
Нержавеющая сталь / Хастеллой® / Тантал	-	65	75	150	125	225
Размер А [дюймы]	10	15	25	40	50	80
Титан	1,97	2,56	4,7	5,9	7,9	16,1
Нержавеющая сталь / Хастеллой® / Тантал	-	2,56	2,9	5,9	4,9	8,8

Заводская обогревающая рубашка

Если прибор заказывался с обогревающей рубашкой, он будет поставлен с присоединениями NPT, Ermeto или фланцами.



Присоединение / применение обогревающей рубашки

- Используйте усиленные гибкие шланги для присоединения обогревающей рубашки к источнику тепла.
- Рубашка обогрева выполнена из нержавеющей стали марки 316L, обогревающая среда, однако контактирует также с внешним цилиндром, который, в свою очередь, может быть изготовлен из менее качественной нержавеющей стали.
- Подходящими в качестве теплоносителей средами являются пар или горячее масло. Избегайте использования теплоносителей, которые могут вызвать щелевую коррозию нержавеющей стали.
- При использовании жидкого теплоносителя обеспечьте такую обвязку трубопроводов, которая позволяет стравливать воздух из системы.
- При использовании пара обеспечьте такую обвязку трубопроводов, которая обеспечивает дренирование конденсата.
- Нагрейте рубашку до рабочей температуры перед началом прокачки рабочей среды через прибор.



Осторожно!

Максимальное давление и температура обогрева составляет 10 бар изб. при 150°C / 145 фунт/кв. дюйм изб. при 302°F для первичных преобразователей из титана и 10 бар изб. при 100°C / 145 фунт/кв. дюйм изб. при 212°F для первичных преобразователей из нержавеющей стали, хастеллоя и тантала.

Время нагрева

Температура [°C / °F] ①	Время [минуты] для первичного преобразователя из титана					
	10	15	25	40	50	80
40 / 104		30			90	
60 / 140		80			160	
80 / 176		120			330	
100 / 212		190			495	
120 / 248		270			735	
140 / 284		480			1320	
① Измеряется в центре измерительной трубы.						

Температура [°C / °F] ①	Время [минуты] для первичного преобразователя из нержавеющей стали, хастеллоя® и тантала					
	10	15	25	40	50	80
40 / 104	105			90		
60 / 140	190			240		
80 / 176	330			480		
100 / 212	495			800		
① Измеряется в центре измерительной трубы.						

Нормальные условия

Температура окружающей среды	+25°C / +80°F
Теплоноситель	Горячая жидкость
Температура теплоносителя	
Титан	+150°C / +302°F
Нержавеющая сталь, хастеллой® и тантал	+100°C / +212°F

3.4.10 Отверстия для промывки

Если прибор заказывался с отверстием для промывки, он будет поставляться с присоединениями с внутренней резьбой NPT, на которые будет нанесена четкая маркировка. Присоединения герметизированы с помощью заглушек NPT и ленты из PTFE.



Осторожно!
НЕ снимайте эти заглушки.

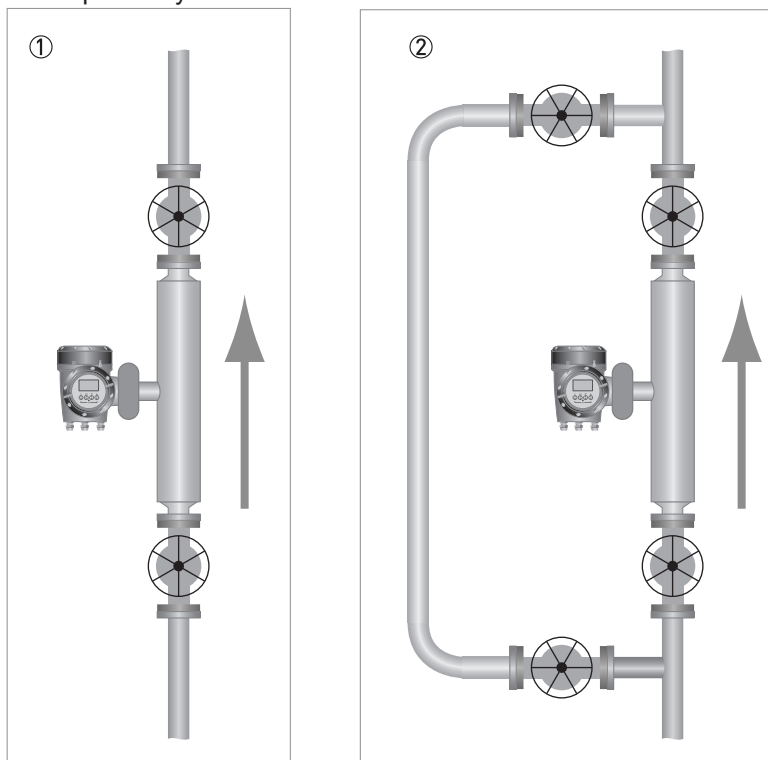
В заводских условиях внутренняя полость прибора заполняется сухим газообразным азотом, и если внутрь его корпуса попадает влага, то это приводит к неисправности. Заглушки следует снимать исключительно для промывки полостей прибора в ситуации, когда первичная измерительная труба повреждена.

Если предполагается, что первичная измерительная труба вышла из строя, необходимо снять с прибора давление и в кратчайшие сроки вывести его из эксплуатации, как только такие действия станут безопасными.

3.4.11 Калибровка нулевой точки

Процедура калибровки нулевой точки приведена в инструкции на конвертер. Однако при монтаже прибора следует обратить внимание на следующую информацию.

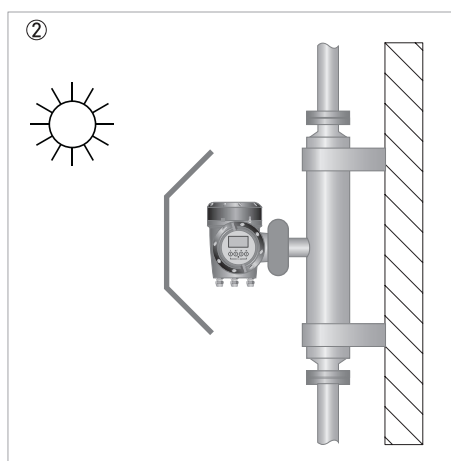
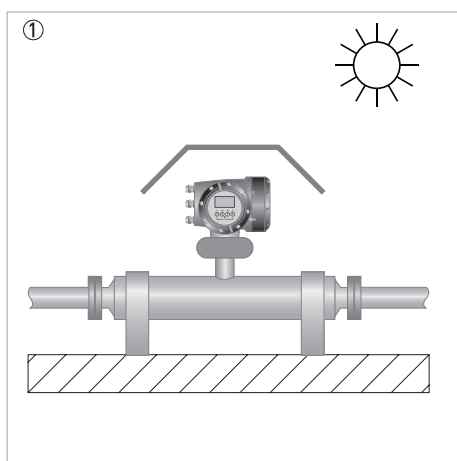
Калибровка нулевой точки



- ① Если расходомер установлен вертикально, предусмотрите отсечную арматуру на входе/выходе прибора для упрощения калибровки нулевой точки.
- ② При невозможности прерывания технологического процесса для калибровки нулевой точки следует предусмотреть байпасную линию.

3.4.12 Солнцезащитные козырьки

В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ следует обеспечить защиту расходомера от воздействия интенсивного солнечного света.



- ① Горизонтальный монтаж
- ② Вертикальный монтаж

4.1 Правила техники безопасности



Опасность!

Проведение любых работ, связанных с электрическим монтажом оборудования, допускается только при отключенном электропитании. Обратите внимание на значения напряжения, приведенные на шильде прибора!



Опасность!

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



Опасность!

На приборы, которые эксплуатируются во взрывоопасных зонах, распространяются дополнительные нормы безопасности. Обратитесь к документации на изделия взрывозащищенного исполнения.



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 шильду прибора и убедитесь в том, что поставленный прибор соответствует заказанным спецификациям. Проверьте правильность напряжения питания, значение которого выбито на шильде.

4.2 Электрический монтаж и входные / выходные сигналы

Информация относительно электрического монтажа и входных / выходных сигналов приведена в руководстве на соответствующий электронный конвертер.

5.1 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.

5.2 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.

5.3 Возврат прибора изготовителю

5.3.1 Информация общего характера

Изготовитель тщательно подошел к процессам производства и испытаний данного измерительного прибора. 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 приведенный далее сертификат (смотрите следующий раздел), подтверждающий безопасность эксплуатации прибора.



Осторожно!

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

- проверить и обеспечить, при необходимости, за счет 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.

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

Организация:	Адрес:
Отдел:	Ф.И.О.:
Тел.:	Факс:
№ заказа изготовителя или серийный №:	
Данный прибор эксплуатировался на следующей рабочей среде:	
Данная среда:	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 нем вещества и субстанции не представляют опасности для человека или окружающей среды.	
Дата:	Подпись:
Печать:	

5.4 Утилизация

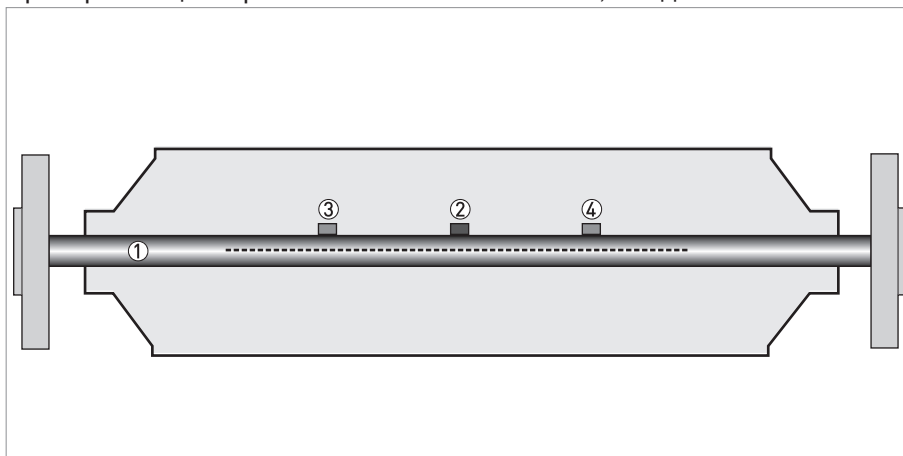


Осторожно!

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

6.1 Принцип измерения (одинарная измерительная труба)

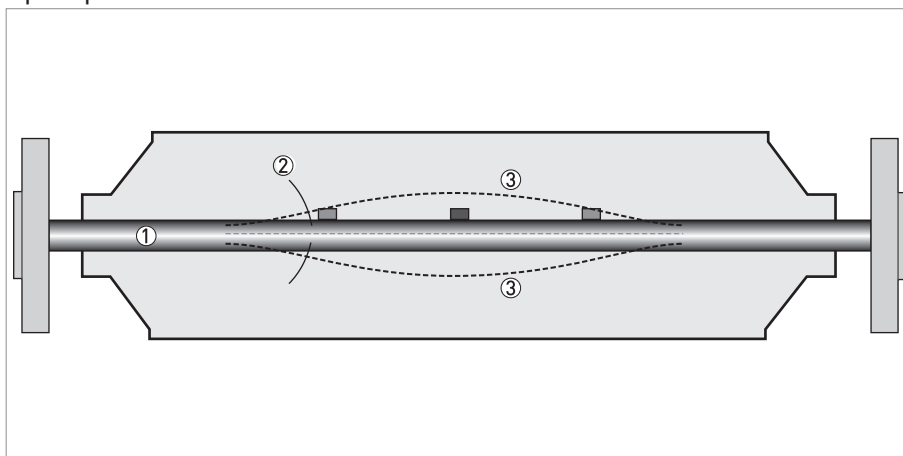
Прибор в стационарном состоянии - не запитан, нет движения потока



- ① Измерительная труба
- ② Драйвер
- ③ Сенсор 1
- ④ Сенсор 2

Кориолисовый массовый расходомер с одинарной измерительной трубкой состоит из одной измерительной трубки ① возбудителя (драйвера) ② и двух сенсоров (③ и ④), которые располагаются по обеим сторонам от драйвера.

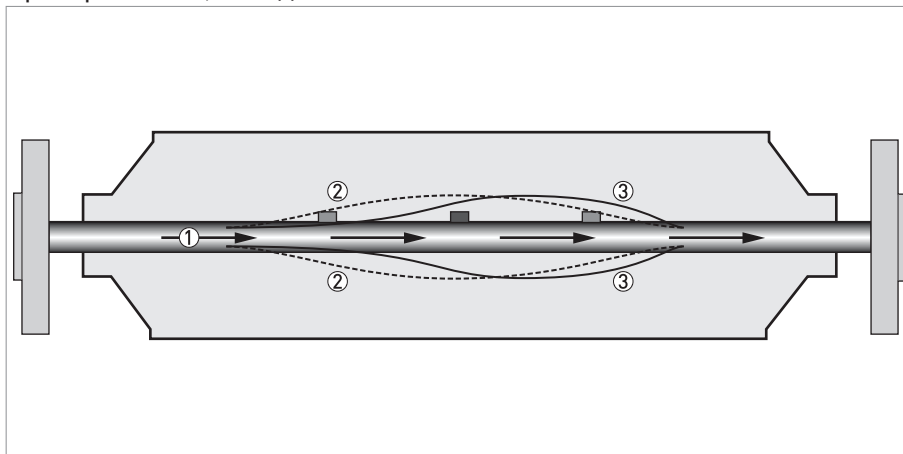
Прибор запитан



- ① Измерительные трубы
- ② Направление колебаний
- ③ Синусоидальная волна

При подаче питания на прибор драйвер сообщает измерительной трубке колебания, заставляя ее вибрировать и генерировать синусоидальную волну ③. Синусоидальная волна отслеживается двумя сенсорами.

Прибор запитан, есть движение потока



- ① Расход
- ② Синусоидальная волна
- ③ Фазовое смещение

При прохождении жидкости или газа по измерительной трубе эффект Кориолиса вызывает фазовое смещение синусоидальной волны, которое фиксируется парой сенсоров. Это фазовое смещение прямо пропорционально массовому расходу.

Измерение плотности происходит за счет определения частоты колебаний и измерения температуры при помощи температурного сенсора типа Pt500.

6.2 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

Принцип измерения	Измерение массового расхода по принципу Кориолиса
Область применения	Измерение массового расхода и плотности жидкостей, газов и твёрдых включений
Измеряемые параметры	Масса, плотность, температура
Расчётные параметры	Объём, приведённая плотность, концентрация, скорость потока

Конструктивные особенности

Общее	Измерительное устройство состоит из первичного преобразователя и конвертера сигналов, который производит обработку и формирование выходных сигналов
Отличительные особенности	Полностью сварной, не требующий обслуживания первичный преобразователь с одинарной прямой измерительной трубой
Модификации	
Компактное исполнение	Конвертер сигналов монтируется на первичном преобразователе
Раздельное исполнение	Доступно с конвертером сигналов полевого исполнения, для настенного монтажа или монтажа в 19"-стойку
Версия Modbus	Первичный преобразователь с встроенным блоком электроники, который поддерживает выход Modbus для подключения к ПЛК

Точность измерений

Масса	
Жидкость	$\pm 0,1\%$ от актуально измеренного расхода + стабильность нулевой точки
Газ	$\pm 0,35\%$ от актуально измеренного расхода + стабильность нулевой точки
Повторяемость	Лучше чем 0,05% плюс стабильность нулевой точки (в совокупности с эффектами повторяемости, линейности и гистерезиса)
Стабильность нулевой точки	
Титан	$\pm 0,004\%$ от максимального расхода при соответствующем типоразмере первичного преобразователя
Нержавеющая сталь / Хастеллой® / Тантал	$\pm 0,015\%$ от максимального расхода при соответствующем типоразмере первичного преобразователя
Условия поверки	
Измеряемая среда	Вода
Температура	+20°C / +68°F
Рабочее давление	1 бар изб. / 14,5 фунт/кв.дюйм изб.
Влияние колебаний рабочей температуры на нулевую точку первичного преобразователя	
Титан	0,001% на 1°C / 0,00055% на 1°F
Нержавеющая сталь / Хастеллой® / Тантал	0,004% на 1°C / 0,0022% на 1°F

Влияние колебаний рабочего давления на нулевую точку первичного преобразователя	
Титан / Нержавеющая сталь / Хастеллой® / Тантал	0,0011% от максимального расхода на 1 бар изб. / 0,000076% за 1 фунт/кв.дюйм изб.
Плотность	
Диапазон измерения	400...2500 кг/м ³ / 25...155 фунт/фут ³
Точность	±2 кг/м ³ / ±0,13 фунт/фут ³
Калибровка по месту	±0,5 кг/м ³ / ±0,033 фунт/фут ³
Температура	
Точность	±1°C / ±1,8°F

Условия эксплуатации

Максимальные значения расхода	
06	1230 кг/ч / 45 фунт/мин.
10	3500 кг/ч / 129 фунт/мин.
15	14600 кг/ч / 536 фунт/мин.
25	44800 кг/ч / 1646 фунт/мин.
40	120000 кг/ч / 4409 фунт/мин.
50	234000 кг/ч / 8598 фунт/мин.
80	560000 кг/ч / 20567 фунт/мин.
Температура окружающей среды	
Компактное исполнение с конвертером сигналов из алюминия	-40...+60°C / -40...+140°F Расширенный диапазон температур до +65°C / +149°F для некоторых опций конфигурации входных/выходных сигналов. За получением более подробной информации обратитесь, пожалуйста, к изготовителю
Компактное исполнение с конвертером сигналов из нержавеющей стали	-40...+55°C / -40...+130°F
Раздельные исполнения	-40...+65°C / -40...+149°F
Рабочая температура	
Титан	-40...+150°C / -40...+302°F
Нержавеющая сталь	0...+100°C / 32...+212°F Расширенный диапазон температур 0...+130°C / 32...+266°F для нержавеющей стали, типоразмеры 25...80, только гигиенические присоединения
Хастеллой®	0...+100°C / 32...+212°F
Тантал	0...+100°C / 32...+212°F
Номинальное давление при 20°C / 68°F	
Измерительная труба	
Титан	-1...100 бар изб. / -14,5...1450 фунт/кв. дюйм изб.
Нержавеющая сталь / Хастеллой® / Тантал	-1...50 бар изб. / -14,5...725 фунт/кв. дюйм изб.
Наружный цилиндр	
Не сертифицирован PED / CRN	Стандартное разрывное давление > 100 бар изб. / 1450 фунт/кв. дюйм изб. при 20°C
Вторичная защитная оболочка, сертифицированная в соответствии с PED	
Титан (наружный цилиндр из нержавеющей стали 304 или 316)	-1...63 бар изб. / -14,5...910 фунт/кв. дюйм изб.

Титан (наружный цилиндр из нержавеющей стали 316)	-1...100 бар изб. / -14,5...1450 фунт/кв. дюйм изб.
Нержавеющая сталь / Хастеллой® (наружный цилиндр из нержавеющей стали 304 или 316)	-1...63 бар изб. / -14,5...910 фунт/кв. дюйм изб.
Тантал (наружный цилиндр из нержавеющей стали 316)	-1...50 бар изб. / -14,5...725 фунт/кв. дюйм изб.
Вторичная защитная оболочка, сертифицированная в соответствии с CRN	
Титан (наружный цилиндр из нержавеющей стали 304 или 316)	-1...63 бар изб. / -14,5...910 фунт/кв. дюйм изб.
Нержавеющая сталь / Хастеллой® (наружный цилиндр из нержавеющей стали 304 или 316)	-1...63 бар изб. / -14,5...910 фунт/кв. дюйм изб.
Свойства рабочей среды	
Физические свойства	Жидкости, газы, суспензии
Допустимое содержание газовых включений (по объёму)	Более подробную информацию можно получить у изготовителя
Допустимое содержание твёрдых включений (по объёму)	Более подробную информацию можно получить у изготовителя
Другие условия эксплуатации	
Степень защиты (согласно EN 60529)	IP 67, NEMA 4X

Условия монтажа

Прямые входные участки	Не требуется
Прямые выходные участки	Не требуется

Материалы

Измерительный прибор из титана	
Измерительная труба / уплотнительные поверхности	Титан марки 9 / марки 2
Фланцы	Нержавеющая сталь 316 / 316L (1.4401 / 1.4404) с двойной сертификацией
Наружный цилиндр	Нержавеющая сталь 304 / 304L (1.4301 / 1.4307) с двойной сертификацией
	Опционально доступная нержавеющая сталь 316 / 316L (1.4401 / 1.4404) с двойной сертификацией
Измерительный прибор из нержавеющей стали	
Измерительная труба / уплотнительные поверхности	Нержавеющая сталь UNS S31803 (1.4462)
Фланцы	Нержавеющая сталь 316 / 316L (1.4401 / 1.4404) с двойной сертификацией
Наружный цилиндр	Нержавеющая сталь 304 / 304L (1.4301 / 1.4307) с двойной сертификацией
	Опционально доступная нержавеющая сталь 316 / 316L (1.4401 / 1.4404) с двойной сертификацией
Измерительный прибор из хастеллой®	
Измерительная труба / уплотнительные поверхности	Хастеллой® C-22
Фланцы	Нержавеющая сталь 316 / 316L (1.4401 / 1.4404) с двойной сертификацией

Наружный цилиндр	Нержавеющая сталь 304 / 304L (1.4301 / 1.4307) с двойной сертификацией
	Опционально доступная нержавеющая сталь 316 / 316L (1.4401 / 1.4404) с двойной сертификацией
Измерительный прибор из тантала	
Измерительная труба / уплотнительные поверхности	UNS RO5255 / RO5200
Фланцы	Нержавеющая сталь 316 / 316L (1.4401 / 1.4404) с двойной сертификацией
Наружный цилиндр	Нержавеющая сталь 316 / 316L (1.4401 / 1.4404) с двойной сертификацией
Исполнение с обогревающим кожухом	
Обогревающий кожух	Нержавеющая сталь 316L (1.4404)
	Наружный цилиндр контактирует с теплоносителем
Все исполнения	
Корпус электроники первичного преобразователя	Нержавеющая сталь 316L (1.4409)
Клеммная коробка (раздельное исполнение)	Литой алюминиевый корпус (с покрытием из полиуретана)
	Опционально доступная нержавеющая сталь 316L (1.4401)

Технологические присоединения

Фланцевые	
DIN	DN10...100 / PN40...100
ASME	½...4" / ASME 150...600
JIS	10...100A / 10...20K
Гигиенические	
Соединение Tri-clover	½...4"
Соединение Tri-clamp по DIN 32676	DN10...80
Соединение Tri-clamp по ISO 2852	1½...4"
DIN 11864-2 форма A	DN10...80
Наружная резьба DIN 11851	DN10...80
Наружная резьба SMS	1...3"
Наружная резьба IDF / ISS	1...3"
Наружная резьба RJT	1...3"

Электрические подключения

Электрические подключения	Более подробная информация, включая электропитание, энергопотребление и т.д., приведена в технических данных на соответствующий конвертер сигналов
Вх./Вых.	Более подробная информация по опционально доступным комбинациям входных/выходных сигналов, включая передаваемые данные и имеющиеся протоколы, представлена в технических данных на соответствующий конвертер сигналов

Допуски и сертификаты

Механические	
Электромагнитная совместимость (ЭМС) согласно CE	Namur NE 21/5,95
	2004/108/EC (ЭМС)
	2006/95/EC (Директива по низковольтному оборудованию)

Директива ЕС по оборудованию, работающему под давлением	PED 97-23 EC (в соответствии со сводом правил AD 2000)
Factory Mutual / CSA	Класс I, Подраздел 1 группы В, С, D
	Класс II, Подраздел 1 группы Е, F, G
	Класс III, Подраздел 1 взрывоопасные зоны
	Класс I, Подраздел 2 группы В, С, D
	Класс II, Подраздел 2 группы F, G
	Класс III, Подраздел 2 взрывоопасные зоны
ANSI / CSA (Двойное уплотнение)	12.27.901-2003
Гигиенические присоединения	ЗА 28-03
	EHEDG
	ASME BPE
Коммерческий учёт	MID 2004/22/EC MI-005
	OIML R117-1
ATEX (согласно 94/9/ЕС)	
OPTIMASS 7300C неискробезопасные сигнальные выходы (non-Ex i) без обогревающего кожуха / теплоизоляции	
Клеммный отсек Ex d	II 2 G Ex d [ib] IIC T6...T1
	II 2 D Ex tD A21 IP6x T160°C
Клеммный отсек Ex e	II 2 G Ex de [ib] IIC T6...T1
	II 2 D Ex tD A21 IP6x T160°C
OPTIMASS 7300C неискробезопасные сигнальные выходы (non-Ex i) с обогревающим кожухом / теплоизоляцией	
Клеммный отсек Ex d	II 2 G Ex d [ib] IIC T6...T1
	II 2 D Ex tD A21 IP6x T170°C
Клеммный отсек Ex e	II 2 G Ex de [ib] IIC T6...T1
	II 2 D Ex tD A21 IP6x T170°C
OPTIMASS 7300C искробезопасные сигнальные выходы (Ex i) без обогревающего кожуха / теплоизоляции	
Клеммный отсек Ex d	II 2(1) G Ex d [ia/ib] IIC T6...T1
	II 2(1) D Ex tD [iaD] A21 IP6x T160°C
Клеммный отсек Ex e	II 2(1) G Ex de [ia/ib] IIC T6...T1
	II 2(1) D Ex tD [iaD] A21 IP6x T160°C
OPTIMASS 7300C искробезопасные сигнальные выходы (Ex i) с обогревающим кожухом / теплоизоляцией	
Клеммный отсек Ex d	II 2(1) G Ex d [ia/ib] IIC T6...T1
	II 2(1) D Ex tD [iaD] A21 IP6x T170°C
Клеммный отсек Ex e	II 2(1) G Ex de [ia/ib] IIC T6...T1
	II 2(1) D Ex tD [iaD] A21 IP6x T170°C
OPTIMASS 7000 / 7010C без обогрева / теплоизоляции	II 2 G Ex ib IIC T6...T1
	II 2 D Ex ibD 21 T150 °C
OPTIMASS 7000 / 7010C с обогревом / теплоизоляцией	II 2 G Ex ib IIC T6...T1
	II 2 D Ex ibD 21 T165 °C

Пределные значения температуры по ATEX (согласно 94/9/EC)

	Температура окружающей среды $T_{окр.}$ °C	Макс. температура измеряемой среды $T_{изм.ср.}$ °C	Температурный класс	Максимальная температура поверхности °C
OPTIMASS 7000 / 7010C - без обогревающего кожуха / теплоизоляции	40	70	T6	T80
		90	T5	T95
		130	T4	T130
		150	T3 – T1	T150
	50	70	T6	T80
		85	T5	T95
		130	T4	T130
		150	T3 – T1	T150
	65	85	T5	T95
		125	T4	T130
		150	T3 – T1	T150
	OPTIMASS 7000 / 7010C - с обогревающим кожухом / теплоизоляцией	40	65	T6
80			T5	T95
115			T4	T130
150			T3 – T1	T165
65		80	T5	T95
		115	T4	T130
		150	T3 – T1	T165
OPTIMASS 7300C - Корпус конвертера из алюминия - без обогревающего кожуха / теплоизоляции	40	55	T6	T80
		75	T5	T95
		120	T4	T130
		150	T3 - T1	T160
	50	75	T5	T95
		115	T4	T130
		150	T3 - T1	T160
	60	60	T4 - T1	T85
	65 ①	65	T4 - T1	T90
	OPTIMASS 7300C- Корпус конвертера из алюминия - с обогревающим кожухом / теплоизоляцией	40	55	T6
70			T5	T95
100			T4	T125
145			T3 - T1	T170
50		70	T4	T95
		100	T3 - T1	T125
60		60	T4 - T1	T85
65 ①		65	T4 - T1	T90

OPTIMASS 7300C - Корпус конвертера из нержавеющей стали - без обогревающего кожуха / теплоизоляции	40	55	T6	T80
		75	T5	T95
		120	T4	T130
		150	T3 - T1	T160
	50	75	T5	T95
		115	T4	T130
		135	T3 - T1	T145
	55	55	T4 - T1	T80
	OPTIMASS 7300C - Корпус конвертера из нержавеющей стали - с обогревающим кожухом / теплоизоляцией	40	55	T6
70			T5	T95
100			T4	T125
145			T3 - T1	T170
50		70	T5	T95
		75	T4 - T1	T100
55		55	T4 - T1	T80

① в зависимости от конфигурации входных/выходных сигналов. Более подробную информацию можно получить у изготовителя.

Максимальные значения торцевой нагрузки

Типоразмер	06	10	15	25	40	50	80
Титан							
Фланцы	19кН	25кН	38кН	60кН	80кН	170 кН	230кН
Гигиеническое исполнение (все присоединения)	1,5кН	2кН	5кН	9кН	12кН	12кН	30кН
Нержавеющая сталь / Хастеллой® / Тантал							
Фланцы	19кН	25кН	38кН	60 кН	80 кН	80 кН	170 кН
Гигиеническое исполнение (все присоединения)	1,5 кН	2 кН	5кН	9кН	12кН	12кН	18кН

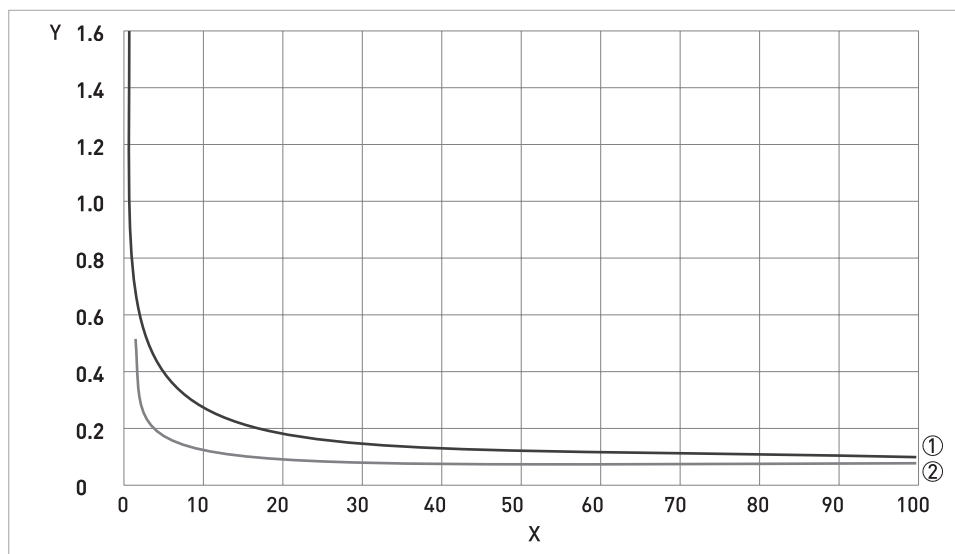
- Данные (осевые) нагрузки были рассчитаны для технологических труб из стали 316L сортамента 40, при соединении которых использовались стыковые сварные швы, не проконтролированные рентгено-гамма-графическим методом неразрушающего контроля.
- Указанные нагрузки являются максимально допустимыми статическими нагрузками. Если нагрузки являются циклическими (периодическое натяжение и сжатие), то их необходимо уменьшить. За консультацией обратитесь к изготовителю.



Осторожно!

Максимально допустимая торцевая нагрузка для расходомеров типоразмера 15, оснащённых фланцами 1/2" ASME, составляет 19кН

6.3 Точность измерений



X расход [%]

Y погрешность измерений [%]

- ① Нержавеющая сталь, хастеллой® и тантал
- ② Титан

Погрешность измерений

Погрешность измерений складывается из совокупности эффектов точности измерений и стабильности нулевой точки.

Нормальные условия

Измеряемая среда	вода
Температура	+20°C / +68°F
Рабочее давление	1 бар изб / 14,5 фунтов/кв. дюйм изб

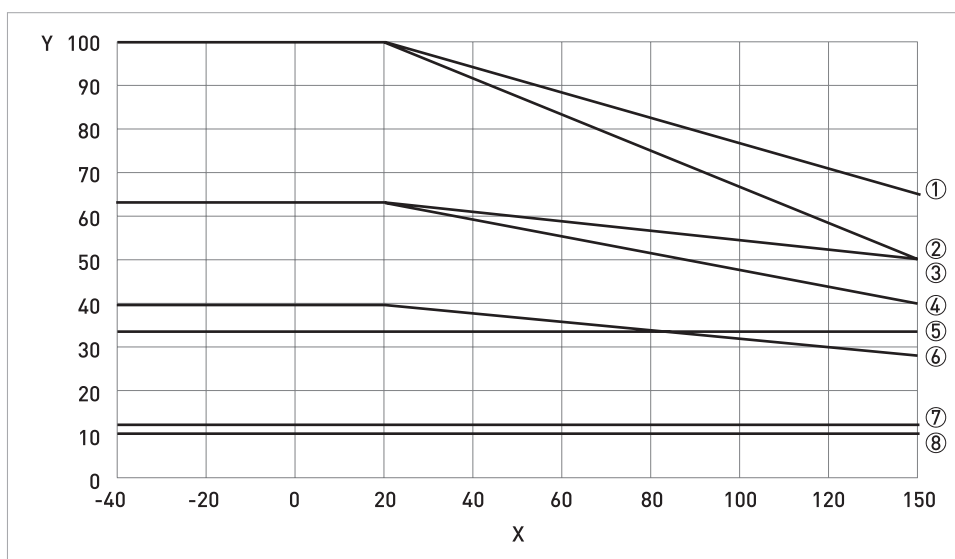
6.4 Указания по максимальному рабочему давлению

Примечания

- Убедитесь в том, что прибор применяется в рамках установленных эксплуатационных ограничений
- Все гигиенические технологические присоединения рассчитаны на максимальное давление в 10 бар изб. при 150°C / 145 фунт/кв.дюйм изб. при 302°F.

Зависимость давления от температуры для измерительных приборов из титана марки 9

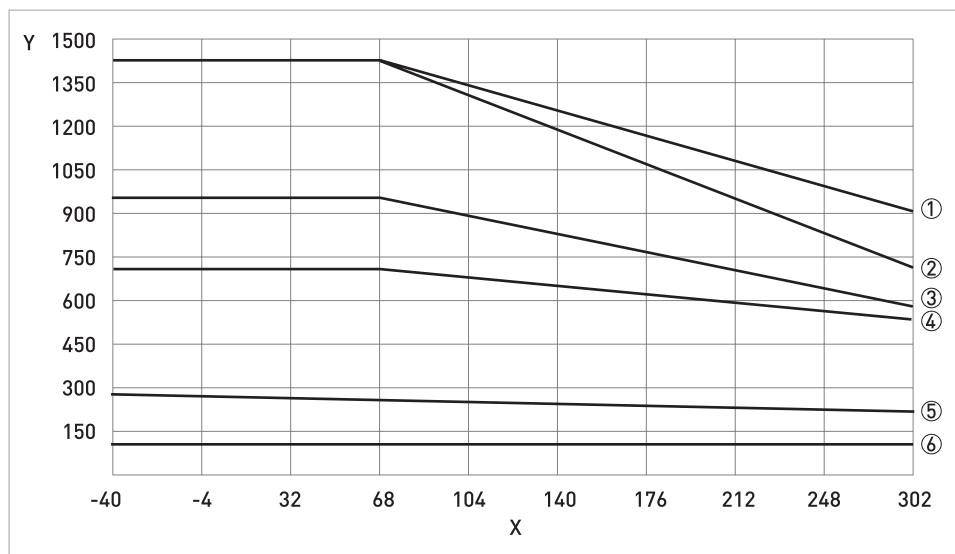
(все типоразмеры приборов, с фланцевыми присоединениями в соответствии с EN 1092-1 и JIS B 2220)



X Температура [°C]
Y Давление [бар изб.]

- ① Стандартная измерительная труба и наружный цилиндр из стали 316L (опционально 100 бар изб. в соответствии с PED) с фланцами PN100 (типоразмеры DN06...25)
- ② Стандартная измерительная труба и наружный цилиндр из стали 316L (опционально 100 бар изб. в соответствии с PED) с фланцами PN100 (типоразмеры DN40...80)
- ③ Фланцы DIN 2637 PN63
- ④ Наружный цилиндр (опционально 63 бар изб. в соответствии с PED / CRN)
- ⑤ Фланцы JIS 20K
- ⑥ Фланцы DIN 2635 PN40
- ⑦ Фланцы JIS 10K
- ⑧ Гигиенические присоединения

**Зависимость давления от температуры для измерительных приборов из титана марки 9
(все типоразмеры приборов с фланцевыми присоединениями в соответствии с ASME B 16.5)**

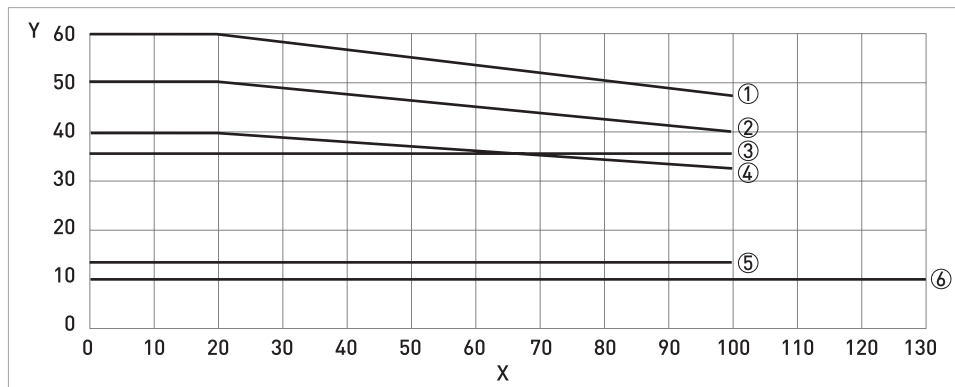


X Температура [°F]

Y Давление [фунт/кв. дюйм изб.]

- ① Стандартная измерительная труба и наружный цилиндр из стали 316L (опционально 100 бар изб. в соответствии с PED) с фланцами ASME 600 lbs (типоразмеры DN06...25)
- ② Стандартная измерительная труба и наружный цилиндр из стали 316L (опционально 100 бар изб. в соответствии с PED) с фланцами ASME 600 lbs (типоразмеры DN40...80)
- ③ Наружный цилиндр (опционально 63 бар изб. в соответствии с PED / CRN)
- ④ Фланцы ASME 300 lbs
- ⑤ Фланцы ASME 150 lbs
- ⑥ Гигиенические присоединения

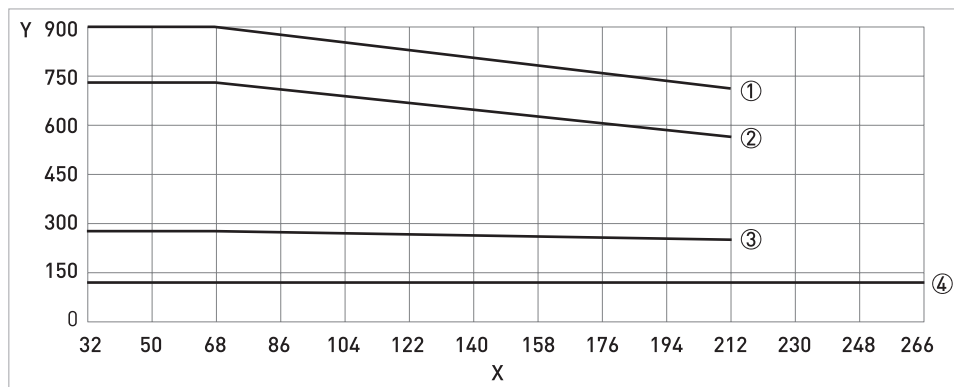
Зависимость давления от температуры для измерительных приборов из нержавеющей стали, хастеллоя® C22 и тантала (все типоразмеры приборов с фланцевыми присоединениями в соответствии с EN 1092-1 и JIS B 2220)



X Температура [°C]
Y Давление [бар изб.]

- ① Снижение номинальных значений наружного цилиндра для приборов из нержавеющей стали и хастеллоя®, все типоразмеры. (опционально 63 бар изб. в соответствии с PED / CRN)
- ② Снижение номинальных значений для измерительных труб из хастеллоя® и тантала и снижение номинальных значений наружного цилиндра для приборов из тантала (все типоразмеры).
- ③ Фланцы JIS 20K
- ④ Фланцы DIN 2635 PN40
- ⑤ Фланцы JIS 10K
- ⑥ Гигиенические присоединения (опция с расширенным температурным диапазоном, только нержавеющая сталь)

Зависимость давления от температуры для измерительных приборов из нержавеющей стали, хастеллоя® C22 и тантала (все приборы с фланцевыми присоединениями в соответствии с ASME B 16.5)



X Температура [°F]

Y Давление [фунт/кв. дюйм изб.]

- ① Снижение номинальных значений наружного цилиндра для приборов из нержавеющей стали и хастеллоя®, все типоразмеры. (опционально 63 бар изб. в соответствии с PED / CRN)
- ② Снижение номинальных значений для измерительных труб из хастеллоя® и тантала и снижение номинальных значений наружного цилиндра для приборов из тантала (все типоразмеры). Снижение номинальных значений для фланцев ASME 300 lbs
- ③ Снижение номинальных значений для фланцев ASME 150 lbs
- ④ Гигиенические присоединения (опция с расширенным температурным диапазоном, только нержавеющая сталь)

Фланцы

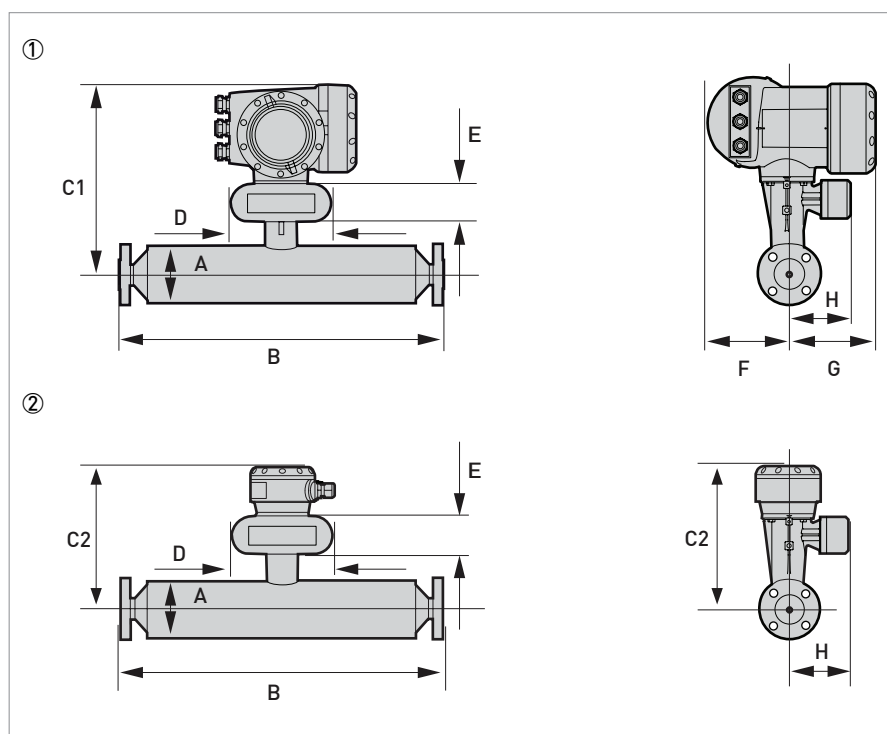
- Данные по фланцам DIN-исполнения основываются на стандарте EN 1092-1 2001, таблица 18, изменение линейных размеров на 1%, материал группы 14EO
- Параметры фланцев по ASME основываются на стандарте ASME B16.5 2003, таблица 2, группа материалов 2.2
- Параметры фланцев по JIS основываются на стандарте JIS 2220: 2012, таблица 11, раздел 1, группа материалов 022a

Примечания

- Максимальным рабочим давлением является либо номинальное давление фланца, либо номинальное давление измерительной трубы, **ПРИ ЭТОМ БЕРЁТСЯ МЕНЬШЕЕ ИЗ ЗНАЧЕНИЙ!**
- Изготовитель рекомендует производить замену уплотнений на регулярной основе. Таким образом будет обеспечиваться герметичность, необходимая для гигиенического присоединения.

6.5 Габаритные размеры и вес

6.5.1 Фланцевые версии



- ① Компактная версия
② Разнесенная версия

Вес измерительных приборов из титана (Т), нержавеющей стали (S), хастеллоя®(H) и тантала (А)

	Вес [кг]						
	T/S 06	T/S/H/A 10	T/S/H/A 15	T/S/H/A 25	T/S/H/A 40	T/S/H/A 50	T/H 80
Алюминий (компактное исполнение)	18,5	23	26	37	83	147	265
Нержавеющая сталь (компактное исполнение)	25,2	29,7	32,7	43,7	89,7	153,7	271,7
Алюминий (раздельное исполнение)	15,7	20,2	23,2	34,2	80,2	144,2	262,2
Нержавеющая сталь (раздельное исполнение)	16,5	21	24	35	81	145	263
Дополнительно для тантала	-	1,8	2,7	4,5	9,2	15,1	-

	Вес [фунт]						
	T/S 06	T/S/H/A 10	T/S/H/A 15	T/S/H/A 25	T/S/H/A 40	T/S/H/A 50	T/H 80
Алюминий (компактное исполнение)	40,7	50,6	57,2	81,4	182,6	323,4	583
Нержавеющая сталь (компактное исполнение)	55,4	65,3	71,9	96,1	197,3	338,1	597,7

	Вес [фунт]						
	T/S 06	T/S/H/A 10	T/S/H/A 15	T/S/H/A 25	T/S/H/A 40	T/S/H/A 50	T/H 80
Алюминий (раздельное исполнение)	34,5	44,4	51	75,2	176,4	317,2	576,8
Нержавеющая сталь (раздельное исполнение)	36,3	46,2	52,8	77	178,2	319	578,6
Дополнительно для тантала	-	4	5,9	9,9	20,2	33,2	-

Измерительная труба из титана (Т), нержавеющей стали (S) или хастеллоя®(H)

	Габаритные размеры [мм]						
	T/S 06	T/S/H 10	T/S/H 15	T/S/H 25	T/S/H 40	T/S/H 50	T/S/H 80
A	102			115	170	220	274
B ①	420 ±2	510 ±2	548 ±2	700 ±2	925 ±2	1101 ±2	1460 ±4
B ②	428 ±2	518 ±2	556 ±2	708 ±2	933 ±2	1109 ±2	1468 ±4
C1 (компактное исполнение)	311			318	345	370	397
C2 (раздельное исполнение)	231 ±2			237 ±2	265 ±2	290 ±2	317 ±4
D	160						
E	60						
F	123,5						
G	137						
H	98,5						

① все номинальные давления до 600 lbs и все фланцы DIN-исполнения со стандартными уплотнительными поверхностями.

② Фланцы 600 lbs по ASME и все фланцы DIN-исполнения с формами уплотнительной поверхности: C; D; E и F.

	Габаритные размеры [дюйм]						
	T/S 06	T/S/H 10	T/S/H 15	T/S/H 25	T/S/H 40	T/S/H 50	T/S/H 80
A	4			4,5	6,7	8,7	10,8
B ①	16,5± 0,08	20 ±0,08	21,6 ±0,08	27,5 ±0,08	36,4 ±0,08	43,3 ±0,08	57,5 ±0,16
B ②	16,8 ±0,08	20,4±0,08	21,9 ±0,08	27 ±0,08	36,7±0,08	43,3 ±0,08	57,8 ±0,16
C1 (компактное исполнение)	12,2			12,5	13,6	14,6	15,6
C2 (раздельное исполнение)	9 ±0,08			9,3 ±0,08	10,4 ±0,08	11,4 ±0,08	12,5 ±0,16
D	6,3						
E	2,4						
F	4,9						
G	5,4						
H	3,9						

① все номинальные давления до 600 lbs и все фланцы DIN-исполнения со стандартными уплотнительными поверхностями.

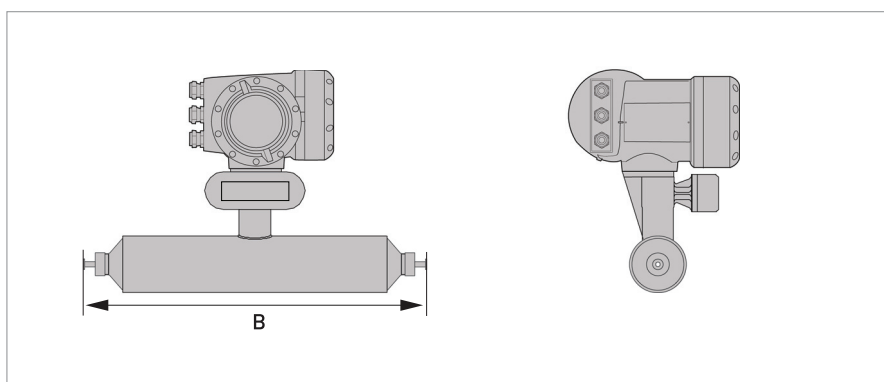
② Фланцы 600 lbs по ASME и все фланцы DIN-исполнения с формами уплотнительной поверхности: C; D; E и F.

Измерительная труба из тантала (А)

	Габаритные размеры [мм]				
	A 10	A 15	A 25	A 40	A 50
A	102	102	115	170	220
B (стандартный фланец)	557 ±2	633 ±2	800 ±2	1075 ±2	1281 ±2
C1 (компактное исполнение)	311	311	318	345	370
C2 (раздельное исполнение)	231 ±2	231 ±2	237 ±2	265 ±2	290 ±2
D	160				
E	60				
F	123,5				
G	137				
H	98,5				

	Габаритные размеры [дюйм]				
	A 10	A 15	A 25	A 40	A 50
A	4	4	4,5	6,7	8,7
B (стандартный фланец)	21,9 ±0,08	21,6 ±0,08	27,5 ±0,08	36,4 ±0,08	43,3 ±0,08
C1 (компактное исполнение)	12,2	12,2	12,5	13,6	14,6
C2 (раздельное исполнение)	9 ±0,08	9 ±0,08	9,3 ±0,08	10,4 ±0,08	11,4 ±0,08
D	6,3				
E	2,4				
F	4,9				
G	5,4				
H	3,9				

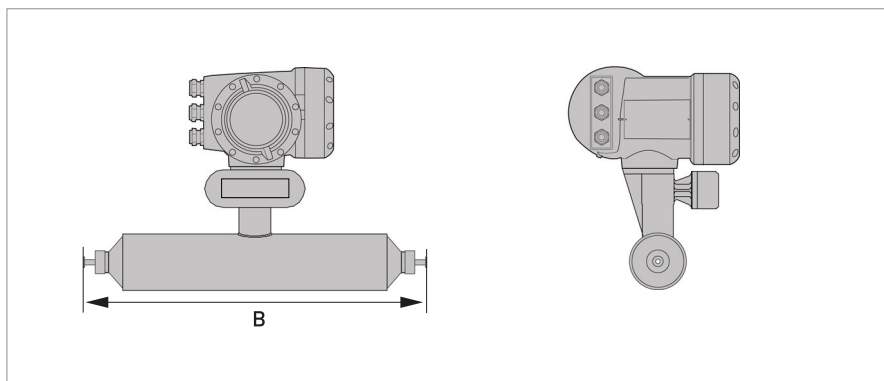
6.5.2 Гигиенические версии



Гигиенические присоединения: все сварные версии

	Габаритные размеры В [мм]						
	T/S 06	T/S 10	T/S 15	T/S 25	T/S 40	T/S 50	T/S 80
Tri-clover							
1/2"	480 ±2	558 ±2	-	-	-	-	-
3/4"	-	-	596 ±2	-	-	-	-
1 1/2"	-	-	-	816 ±2	-	-	-
2"	-	-	-	-	1043	-	-
3"	-	-	-	-	-	1305 ±2	-
4"	-	-	-	-	-	-	1527 ±2
Tri-clamp DIN 32676							
DN10	484 ±2	564 ±2	-	-	-	-	-
DN15	-	-	602 ±2	-	-	-	-
DN25	-	-	-	761 ±2	-	-	-
DN40	-	-	-	-	986 ±2	-	-
DN50	-	-	-	-	-	1168 ±2	-
DN80	-	-	-	-	-	-	1584 ±2
Tri-clamp ISO 2852							
1 1/2"	-	-	-	816 ±2	-	-	-
2"	-	-	-	-	1043 ±2	-	-
3"	-	-	-	-	-	1305 ±2	-
4"	-	-	-	-	-	-	1527 ±2
DIN 11864-2 Форма А							
DN10	-	528 ±2	-	-	-	-	-
DN15	-	-	566 ±2	-	-	-	-
DN25	-	-	-	718 ±2	-	-	-
DN40	-	-	-	-	948 ±2	-	-
DN50	-	-	-	-	-	1124 ±2	-
DN80	-	-	-	-	-	-	1538 ±2

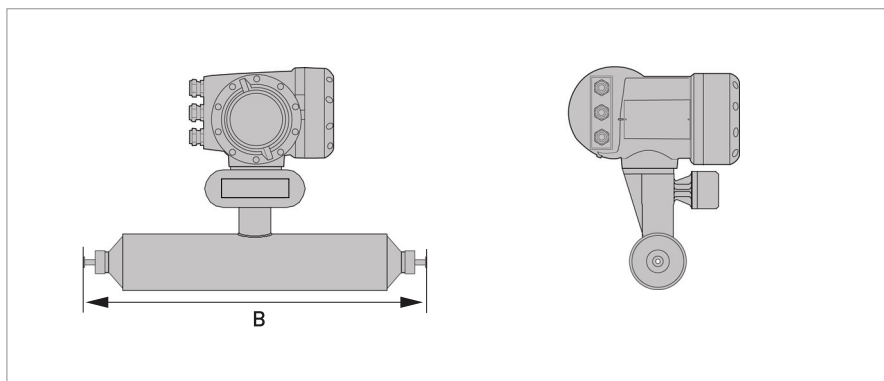
	Габаритные размеры В [дюймы]						
	T/S 06	T/S 10	T/S 15	T/S 25	T/S 40	T/S 50	T/S 80
Tri-clover							
1/2"	18,9 ±0,08	22 ±0,08	-	-	-	-	-
3/4"	-	-	23,5 ±0,08	-	-	-	-
1 1/2"	-	-	-	32,1 ±0,08	-	-	-
2"	-	-	-	-	41 ±0,08	-	-
3"	-	-	-	-	-	51,4 ±0,08	-
4"	-	-	-	-	-	-	49,5 ±0,08
Tri-clamp DIN 32676							
DN10	19 ±0,08	22,2 ±0,08	-	-	-	-	-
DN15	-	-	23,7 ±0,08	-	-	-	-
DN25	-	-	-	30 ±0,08	-	-	-
DN40	-	-	-	-	38,8 ±0,08	-	-
DN50	-	-	-	-	-	46 ±0,08	-
DN80	-	-	-	-	-	-	62,4 ±0,08
Tri-clamp ISO 2852							
1 1/2"	-	-	-	32,2 ±0,08	-	-	-
2"	-	-	-	-	41,1 ±0,08	-	-
3"	-	-	-	-	-	51,4 ±0,08	-
4"	-	-	-	-	-	-	60,1 ±0,08
DIN 11864-2 Форма А							
DN10	-	20,8 ±0,08	-	-	-	-	-
DN15	-	-	22,3 ±0,08	-	-	-	-
DN25	-	-	-	28,3 ±0,08	-	-	-
DN40	-	-	-	-	37,3 ±0,08	-	-
DN50	-	-	-	-	-	44,3 ±0,08	-
DN80	-	-	-	-	-	-	60,5 ±0,08



Гигиенические присоединения: версии адаптеров (Tri-Clover & Tri-clamp)

	Габаритные размеры В [мм]				
	T/S 10	T/S 15	T/S 25	T/S 40	T/S 50
Tri-clover					
1/2"	597 ±2	-	-	-	-
3/4"	-	635 ±2	-	-	-
1"	-	665 ±2	-	-	-
1 1/2"	-	-	855 ±2	-	-
2"	-	-	-	1077 ±2	-
3"	-	-	-	-	1355 ±2
Tri-clamp DIN 32676					
DN10	590 ±2	-	-	-	-
DN15	-	628 ±2	-	-	-
DN25	-	-	787 ±2	-	-
DN40	-	-	-	1017 ±2	-
DN50	-	-	-	-	1193 ±2
Tri-clamp ISO 2852					
1"	-	665 ±2	-	-	-
1 1/2"	-	-	855 ±2	-	-
2"	-	-	-	1077 ±2	-
3"	-	-	-	-	1355 ±2

	Габаритные размеры В [дюймы]				
	T/S 10	T/S 15	T/S 25	T/S 40	T/S 50
Tri-clover					
1/2"	23,5 ±0,08	-	-	-	-
3/4"	-	25 ±0,08	-	-	-
1"	-	26,2 ±0,08	-	-	-
1 1/2"	-	-	33,7 ±0,08	-	-
2"	-	-	-	42,4 ±0,08	-
3"	-	-	-	-	53,3 ±0,08
Tri-clamp DIN 32676					
DN10	23,2 ±0,08	-	-	-	-
DN15	-	24,7 ±0,08	-	-	-
DN25	-	-	31 ±0,08	-	-
DN40	-	-	-	40 ±0,08	-
DN50	-	-	-	-	47 ±0,08
Tri-clamp ISO 2852					
1"	-	26,2 ±0,08	-	-	-
1 1/2"	-	-	33,7 ±0,08	-	-
2"	-	-	-	42,4 ±0,08	-
3"	-	-	-	-	53,3 ±0,08

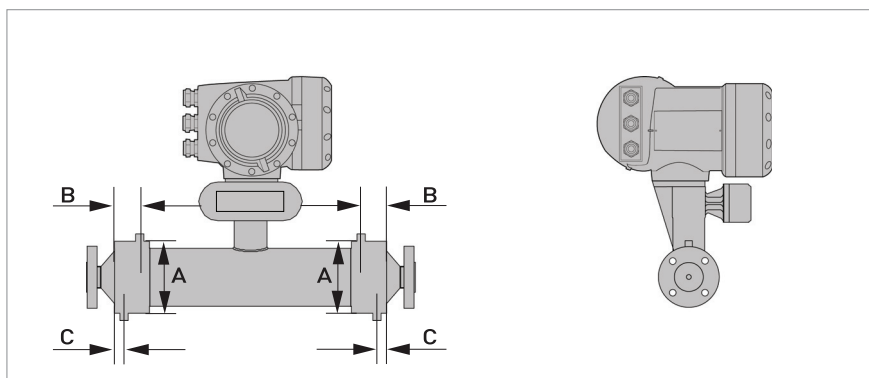


Гигиенические присоединения: версии адаптеров (наружная резьба)

	Габаритные размеры B [мм]					
	T/S 10	T/S 15	T/S 25	T/S 40	T/S 50	T/S 80
Наружная резьба DIN 11851						
DN10	596 ±2	-	-	-	-	-
DN15	-	634 ±2	-	-	-	-
DN25	-	-	802 ±2	-	-	-
DN40	-	-	-	1040 ±2	-	-
DN50	-	-	-	-	1220 ±2	-
DN80	-	-	-	-	-	1658 ±2
Наружная резьба SMS						
1"	-	665 ±2	-	-	-	-
1½"	-	-	852 ±2	-	-	-
2"	-	-	-	1074 ±2	-	-
3"	-	-	-	-	1360 ±2	-
Наружная резьба IDF/ISS						
1"	-	664 ±2	-	-	-	-
1½"	-	-	854 ±2	-	-	-
2"	-	-	-	1076 ±2	-	-
3"	-	-	-	-	1354 ±2	-
Наружная резьба RJT						
1"	-	676 ±2	-	-	-	-
1½"	-	-	866 ±2	-	-	-
2"	-	-	-	1088 ±2	-	-
3"	-	-	-	-	1366 ±2	-

	Габаритные размеры В [дюймы]					
	T/S 10	T/S 15	T/S 25	T/S 40	T/S 50	T/S 80
Наружная резьба DIN 11851						
DN10	23,5 ±0,08	-	-	-	-	-
DN15	-	25 ±0,08	-	-	-	-
DN25	-	-	31,6 ±0,08	-	-	-
DN40	-	-	-	41 ±0,08	-	-
DN50	-	-	-	-	48 ±0,08	-
DN80	-	-	-	-	-	65,3 ±0,08
Наружная резьба SMS						
1"	-	26,2 ±0,08	-	-	-	-
1½"	-	-	33,5 ±0,08	-	-	-
2"	-	-	-	42,3 ±0,08	-	-
3"	-	-	-	-	53,5 ±0,08	-
Наружная резьба IDF/ISS						
1"	-	26,1 ±0,08	-	-	-	-
1½"	-	-	33,6 ±0,08	-	-	-
2"	-	-	-	42,4 ±0,08	-	-
3"	-	-	-	-	53,3 ±0,08	-
Наружная резьба RJT						
1"	-	26,6 ±0,08	-	-	-	-
1½"	-	-	34,1 ±0,08	-	-	-
2"	-	-	-	42,8 ±0,08	-	-
3"	-	-	-	-	53,8 ±0,08	-

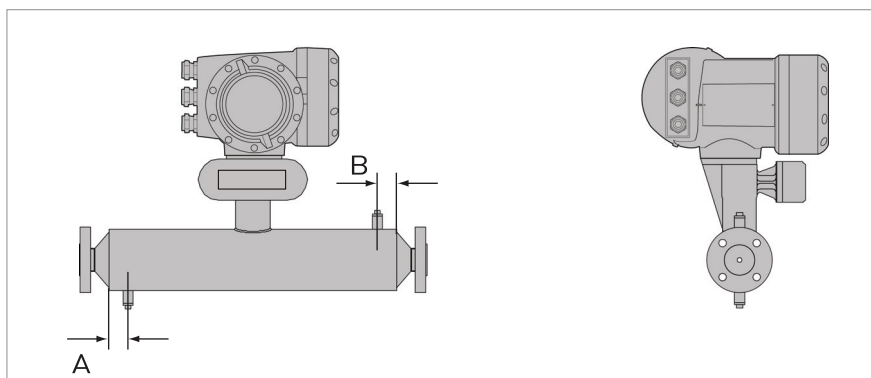
6.5.3 Версия с обогревающей рубашкой



	Габаритные размеры [мм]					
	10	15	25	40	50	80
Типоразмер присоединения для обогревающей рубашки	12 мм (ERMETO)			25 мм (ERMETO)		
A	115 ±1		142 ±1	206 ±1	254 ±1	305 ±1
Титан						
B	36 ±1	51 ±1	100 ±1	90 ±1	175 ±1	385 ±1
C	20			26 ±1		
Нержавеющая сталь и хастеллой®						
B	-	51 ±1	55 ±1	90 ±1	100 ±2	200 ±2
C	-	20		26 ±1		
Тантал						
B	-	51 ±1	55 ±1	90 ±1	100 ±1	-
C	-	20			26 ±1	-

	Габаритные размеры [дюймы]					
	10	15	25	40	50	80
Типоразмер присоединения для обогревающей рубашки	½" (NPTF)			1" (NPTF)		
A	4,5 ±0,04		5,6 ±0,04	8,1 ±0,04	10 ±0,04	12 ±0,04
Титан						
B	1,4 ±0,04	2 ±0,04	3,9 ±0,04	3,5 ±0,04	6,9 ±0,04	15,2 ±0,04
C	0,8			1,0 ±0,04		
Нержавеющая сталь и хастеллой®						
B	-	2 ±0,04	2,2 ±0,04	3,5 ±0,04	3,9 ±0,08	7,9 ±0,08
C	-	0,8		1,0 ±0,04		
Тантал						
B	-	2 ±0,04	2,2 ±0,04	3,5 ±0,04	3,9 ±0,04	-
C	-	0,8			1,0 ±0,04	-

6.5.4 Опция с соединениями для промывки



Габаритные размеры [мм]							
	06	10	15	25	40	50	80
Титан и нержавеющая сталь							
A	65	30			65		
B	30			65			
Хастеллой®							
A	-	30			65		
B	-	30			65		
Тантал							
A	-	-	30	65		-	
B	-	-	30	65		-	

Габаритные размеры [дюймы]							
	06	10	15	25	40	50	80
Титан и нержавеющая сталь							
A	2,6	1,2			2,6		
B	1,2			2,6			
Хастеллой®							
A	-	1,2			2,6		
B	-	1,2			2,6		
Тантал							
A	-	-	1,2	2,6		-	
B	-	-	1,2	2,6		-	