



OPTIMASS 3400 Руководство по эксплуатации

Первичный преобразователь массового расходомера

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

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 2017 принадлежит
KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Str. 5 - 47058 г. Дуйсбург (Германия)

1	Правила техники безопасности	5
1.1	Назначение прибора	5
1.2	Сертификация CE	5
1.3	Сопроводительная документация	5
1.4	Директива по оборудованию, работающему под давлением (PED)	6
1.5	Неочищенный газ	7
1.6	Указания изготовителя по технике безопасности	7
1.6.1	Авторское право и защита информации	7
1.6.2	Заявление об ограничении ответственности	8
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	9
1.7	Указания по безопасности для обслуживающего персонала	10
2	Описание прибора	11
2.1	Комплект поставки	11
2.2	Типовые таблички	12
2.3	Двойная защита от проникновения среды в соответствии с CSA	12
2.4	Перепад температур и термоудар	13
3	Монтаж	14
3.1	Указания по монтажу	14
3.2	Температура хранения	14
3.3	Обращение с устройством	15
3.4	Условия монтажа	16
3.4.1	Пластмассовые вставки	16
3.4.2	Монтаж с использованием двух отверстий	16
3.4.3	Самодренирование	17
3.4.4	Перекрёстные помехи	18
3.4.5	Опора для прибора	18
3.4.6	Монтаж в горизонтальном положении	19
3.4.7	Монтаж в вертикальном положении	19
3.4.8	Отверстия для промывки	20
3.4.9	Гибкие присоединения	20
3.4.10	Фланцевые присоединения	21
3.4.11	Солнцезащитный экран	22
4	Электрический монтаж	23
4.1	Правила техники безопасности	23
4.2	Электрический монтаж и входные / выходные сигналы	23
5	Техническое обслуживание	24
5.1	Доступность запасных частей	24
5.2	Доступность сервисного обслуживания	24
5.3	Возврат прибора изготовителю	24
5.3.1	Общая информация	24
5.3.2	Образец бланка, прилагаемого к прибору в случае возврата (для снятия копии)	25
5.4	Утилизация	25

6 Технические характеристики	26
6.1 Принцип измерения (одинарная Z-образная измерительная труба)	26
6.2 Технические характеристики	28
6.3 Предельные значения температуры в соответствии с требованиями АTEX	31
6.4 Точность измерений	32
6.5 Указания по максимальному рабочему давлению	33
6.6 Габаритные размеры и вес	35
6.6.1 Общие габаритные размеры	35
6.6.2 Присоединения NPT	37
6.6.3 Фланцевые присоединения	37
6.6.4 Гигиенические присоединения	38
6.6.5 Исполнение с обогревающим кожухом	39

1.1 Назначение прибора

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



Осторожно!

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



Информация!

Данное устройство относится к группе 1, классу А, как указано в стандарте CISPR11:2009. Оно предназначено для промышленного использования. В других эксплуатационных условиях не исключено возникновение сложностей при обеспечении электромагнитной совместимости вследствие кондуктивных и излучаемых помех.



Информация!

Производитель не несет ответственности за неисправность, которая является результатом ненадлежащего использования или применения изделия не по назначению.

1.2 Сертификация CE



Устройство соответствует требованиям последних актуальных версий следующих нормативных документов:

- Директива по ЭМС
- Директива АТЕХ
- Директива по низковольтному оборудованию
- Директива по оборудованию, работающему под давлением

Производитель подтверждает соответствие прибора нанесением маркировки CE.

1.3 Сопроводительная документация

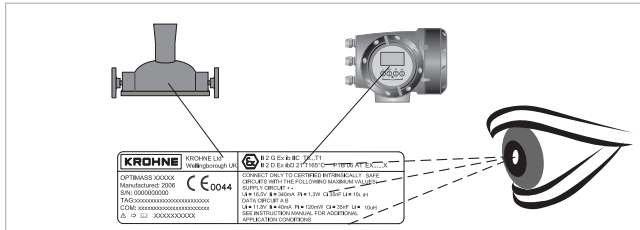
Настоящее руководство подлежит прочтению в сочетании с иными необходимыми документами, связанными с:

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

1.4 Директива по оборудованию, работающему под давлением (PED)

**Официальное уведомление!**

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

Визуальный контроль

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

Чтобы обеспечить соответствие требованиям директивы по оборудованию, работающему под давлением, производитель приводит все важные технические характеристики прибора в разделе "Технические характеристики" настоящего руководства. Дополнительно к ним следует принять во внимание следующее:

- Вторичная защитная оболочка поставляется в стандартной комплектации.
- Вторичная защитная оболочка, сертифицированная в соответствии с PED / CRN, рассчитана на давление 30 бар изб / 435 фунт/кв.дюйм изб при 20°C / 68°F.
- Кабельный проходник изготавливается из эпоксида, полифенилсульфида (ПФС) или полиэфирэфиркетона (ПЭЭК) и оснащается двумя уплотнительными кольцами из фторопласта (FPM) / фторкаучука (FKM) и гидрогенезированного нитрильного каучука.
- При выходе из строя измерительной трубы уплотнительные кольца будут контактировать с рабочим продуктом.
- **СЛЕДУЕТ** убедиться в том, что материал уплотнительных колец соответствует параметрам данного применения.
- Другие материалы для изготовления уплотнительных колец доступны по запросу.

Вторичная защитная оболочка

Давление вторичной защитной оболочки зависит от рабочей температуры. Смотрите график зависимости в соответствующем разделе.

Если предусмотрен обогревающий кожух, то давление вторичной защитной оболочки ограничено значением 10 бар изб / 145 фунт/кв.дюйм изб при 20°C / 68°F.

Если прибор используется для измерения газов под высоким давлением и / или газов, поддерживаемых в жидком состоянии за счёт 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, вторичная защитная оболочка **ОБЯЗАТЕЛЬНА**.

В случае описанных выше ситуаций и когда рабочее давление превышает допустимое для вторичной защитной оболочки значение (смотрите технические характеристики) или когда вторичная защитная оболочка отсутствует, НЕОБХОДИМО приобрести опционально доступную разрывную мембрану. За получением более подробной информации обратитесь в ближайшее представительство компании.

Разрывная мембрана недоступна, если был заказан обогревающий кожух.



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.

1.5 Неочищенный газ

Неочищенный газ – это газ, который содержит песок или другие твёрдые частицы. Неочищенный газ вызывает чрезмерный износ измерительной трубы первичного преобразователя, что в конечном итоге может привести к его полному выходу из строя. В некоторых ситуациях выход трубы из строя, в которой протекает газ, может быть очень опасным.



Опасность!

Если расходомер используется для измерения газа и существует риск, что газ может быть в неочищенном состоянии, необходимо перед расходомером установить фильтр для отсеивания твёрдых частиц.

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.



• 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.

1.7 Указания по безопасности для обслуживающего персонала

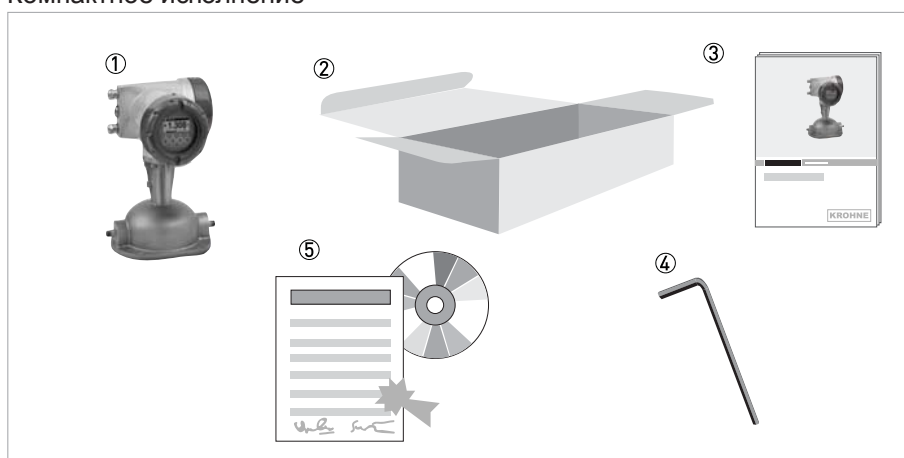


Внимание!

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.

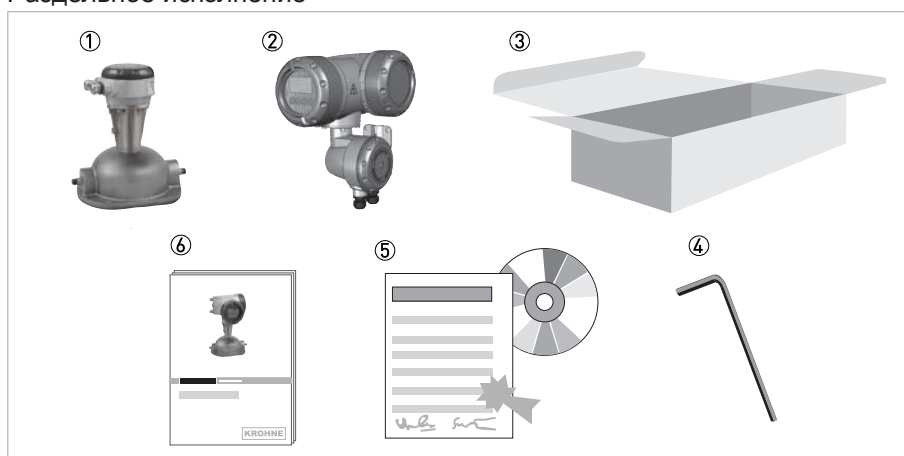
2.1 Комплект поставки

Компактное исполнение



- ① Массовый расходомер.
- ② Картонная упаковка.
- ③ Документация.
- ④ Шестигранный ключ на 2,5 мм.
- ⑤ Компакт-диск и сертификат калибровки.

Раздельное исполнение



- ① Массовый расходомер.
- ② Преобразователь сигналов. Исполнение: полевое (как показано на рисунке), для настенного монтажа или для монтажа в стойку.
- ③ Картонная упаковка.
- ④ Шестигранный ключ на 2,5 мм.
- ⑤ Компакт-диск и сертификат калибровки.
- ⑥ Документация.

При отсутствии каких-либо позиций обратитесь к изготовителю.

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

2.2 Типовые таблички

**Информация!**

Обратите внимание на типовую табличку прибора и убедитесь в том, что поставленный прибор соответствует данным заказа. Проверьте правильность напряжения питания, значение которого выбито на типовой табличке.

2.3 Двойная защита от проникновения среды в соответствии с CSA

Для соответствия требованиям ANSI/ISA-12.27.01-2003 "Требования к технологическим уплотнениям между электрическими системами и легковоспламеняющимися или взрывоопасными жидкостями" во всех расходомерах для газообразных продуктов OPTIMASS / GAS используется двухступенчатая защита. Если первичное уплотнение выйдет из строя, то вторичное уплотнение предотвратит проникновение среды в отсек электроники.

Для давлений и/или температур действуют ограничения в соответствии с параметрами измерительной трубы, предельными значениями температуры, особенностями присоединения и классом взрывозащиты. Подробная информация приведена на типовой табличке измерительного прибора и в соответствующей документации. У всех приборов, применяющихся для измерения газа, корпус оснащён разрывной мембраной. При повреждении первичного уплотнения (измерительной трубы) вытекание продукта произойдет через разрывную мембрану. Устанавливайте измерительный прибор таким образом, чтобы штуцер разрывной мембраны не был направлен в сторону обслуживающего персонала.

Жидкости (Пример для модели: OPTIMASS 3400C S04 - LIQUID)

Данные по температуре и давлению:

OPTIMASS 3000 / 3000F / 3400C -40°C...+150°C и 100...14000 кПа

Для давлений и/или температур могут действовать дополнительные ограничения в соответствии с параметрами измерительной трубы, предельными значениями температуры, особенностями присоединения и классом взрывозащиты. Подробная информация приведена на типовой табличке измерительного прибора и в соответствующей документации.

Если первичная защитная оболочка выйдет из строя, то корпус измерительного прибора заполнится жидкостью, и прибор остановит свою работу. Прибор сообщит об этом оператору переходом в режим запуска <Startup>, и на дисплее преобразователя сигналов или ПЛК отобразится сообщение об ошибке. Это означает, что первичное уплотнение (измерительная труба) вышло из строя и необходимо провести проверку состояния расходомера.

Состояние прибора:

Прибор также перейдёт в режим запуска <Startup>, если герметичность первичной оболочки (измерительной трубы) будет нарушена, либо если измерительная труба не будет полностью заполнена жидкостью. Например, во время опустошения или заполнения прибора. Для проверки состояния прибора опустошите его, снова заполните жидкостью и зафиксируйте сообщения на дисплее преобразователя сигналов или ПЛК. В соответствующем разделе руководства по эксплуатации преобразователя сигналов приводится перечень сообщений о состоянии прибора и информация по диагностике.

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

Газы (Пример для модели: OPTIMASS 3400C S04 - GAS)

Данные по давлению / температуре:

OPTIMASS 3000 / 3000F / 3400C -40°C...+150°C и 500...14000 кПа

Для давлений и/или температур могут действовать дополнительные ограничения в соответствии с параметрами измерительной трубы, предельными значениями температуры, особенностями присоединения и классом взрывозащиты. Подробная информация приведена на типовой табличке измерительного прибора и в соответствующей документации.

У всех приборов, применяющихся для измерения газа, корпус оснащён разрывной мембраной. При повреждении первичного уплотнения (измерительной трубы) вытекание продукта произойдет через разрывную мембрану. Устанавливайте измерительный прибор 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 приведены в соответствующих разделах настоящего руководства; рабочий продукт заказчика либо любая иная жидкость, протекающая через трубу, должна быть совместима с материалом измерительной трубы. Если у Вас возникло подозрение, что первичное уплотнение вышло из строя, сбросьте давление с технологической линии и выведите прибор из эксплуатации, как только это окажется возможным при соблюдении правил техники безопасности. По вопросам сервисного обслуживания или замены прибора обратитесь в сервисную службу компании-изготовителя.

2.4 Перепад температур и термоудар

Перепад температур

Максимальная разница между температурой окружающей среды и температурой процесса (рабочей температурой) не должна превышать 110°C / 230°F.

Термоудар

Термоудар происходит, когда возникает внезапное и сильное изменение (колебание) рабочей температуры. Чтобы избежать теплового удара, обратитесь к следующей таблице, содержащей данные по максимальным значениям перепада температур.

Прибор	Максимальный перепад температур
Нержавеющая сталь	+80°C / +176°F
Хастеллой®	+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 компании для получения более 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.



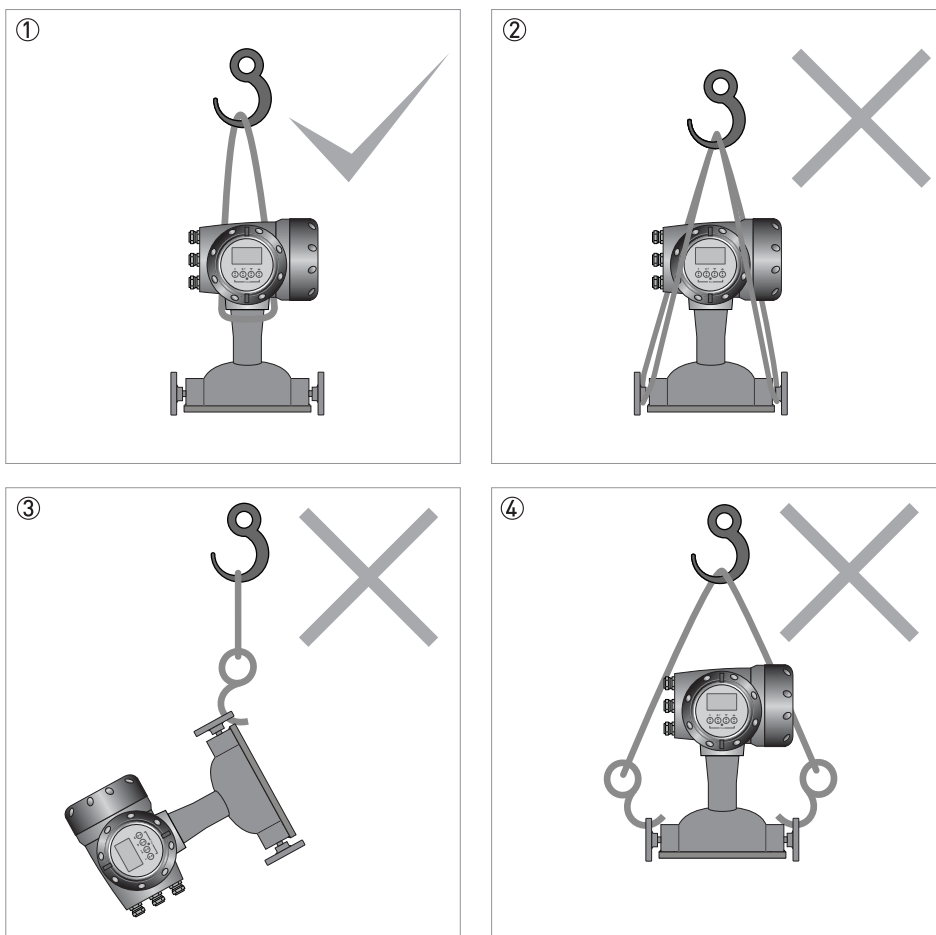
Информация!

Обратите внимание на типовую табличку прибора и убедитесь в том, что поставленный прибор соответствует данным заказа. Проверьте правильность напряжения питания, значение которого выбито на типовой табличке.

3.2 Температура хранения

- Храните прибор в сухом, защищённом от пыли, месте.
- Не подвергайте прибор воздействию прямых солнечных лучей.
- Храните прибор в оригинальной упаковке.
- Проследите, чтобы температура окружающей среды не опускалась ниже -50°C / -58°F , либо не поднималась выше $+85^{\circ}\text{C}$ / $+185^{\circ}\text{F}$. (Преобразователь сигналов с поддержкой SIL предназначен для применений в диапазоне температур между -40°C / -40°F и $+70^{\circ}\text{C}$ / $+158^{\circ}\text{F}$.)

3.3 Обращение с устройством



- ① Поднимайте прибор за корпус преобразователя сигналов или за клеммную коробку в случае раздельного исполнения
- ② НЕ поднимайте прибор за участок измерительной трубы, выступающий из корпуса расходомера.
- ③ НЕ поднимайте прибор за один фланец или технологический соединительный патрубок.
- ④ НЕ поднимайте прибор за оба фланца или технологические соединительные патрубки.

3.4 Условия монтажа

3.4.1 Пластмассовые вставки

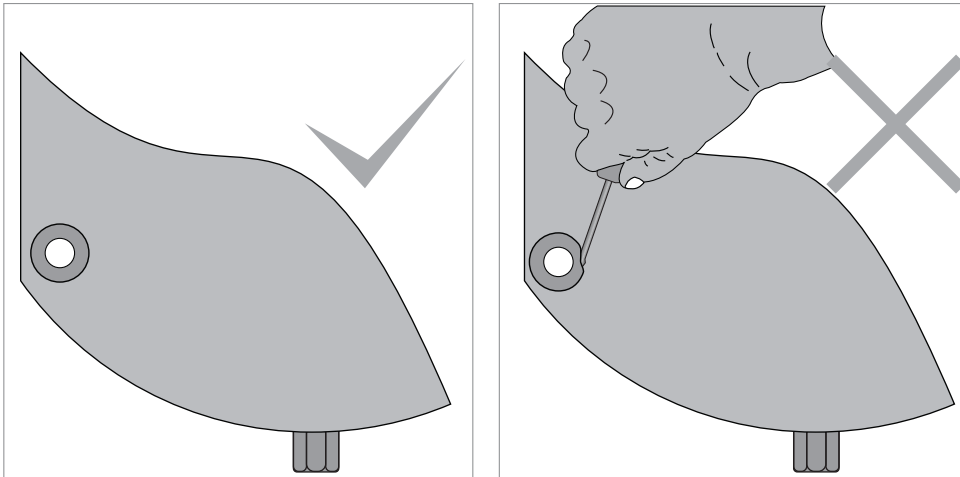


Рисунок 3-1: Пластмассовые вставки монтажной пластины



Осторожно!

Четыре отверстия в монтажной пластине измерительного прибора оснащены пластмассовыми вставками. Не удаляйте эти вставки перед установкой.

3.4.2 Монтаж с использованием двух отверстий

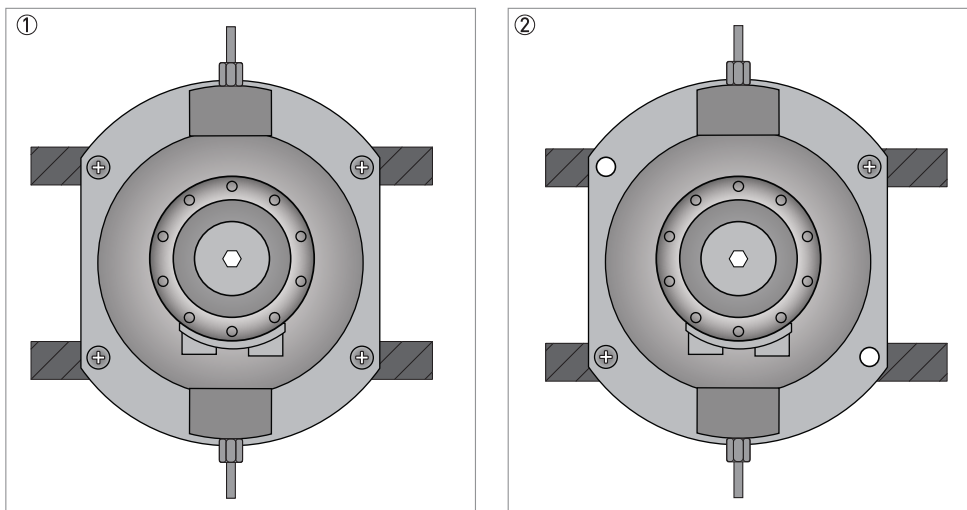


Рисунок 3-2: Использование двух отверстий для монтажа измерительного прибора

- ① Для надёжной установки измерительного прибора рекомендуется использовать ВСЕ четыре монтажных отверстия.
- ② Измерительный прибор также может быть смонтирован с использованием только двух монтажных отверстий.

3.4.3 Самодренирование

Вертикальный монтаж для возможности самодренирования системы

Если измерительный прибор монтируется вертикально и при этом необходимо обеспечить возможность самодренирования системы, то следует установить прибор под углом, указанным в таблице. Углы отмечены на монтажной пластине прибора.

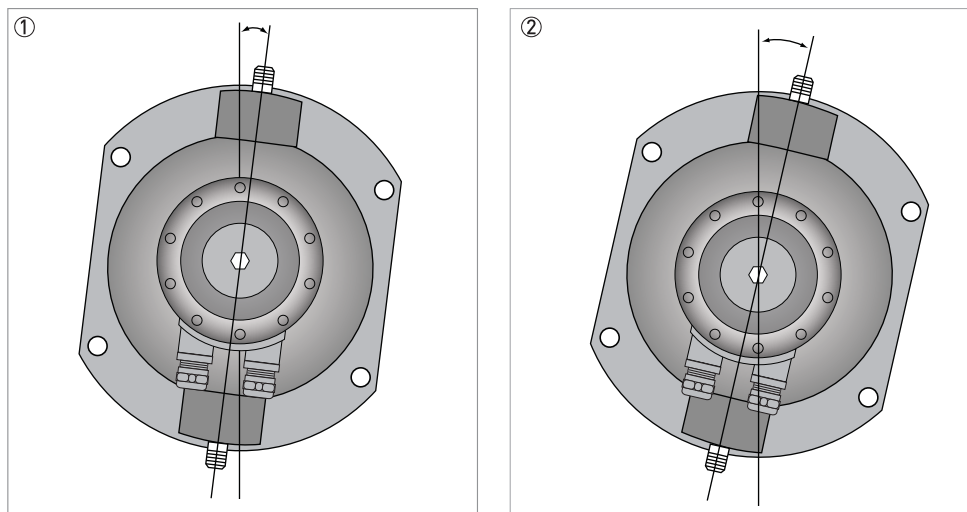


Рисунок 3-3: Угол поворота для возможности самодренирования системы

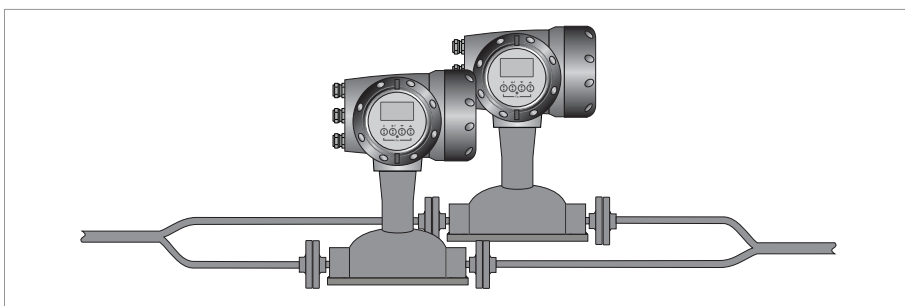
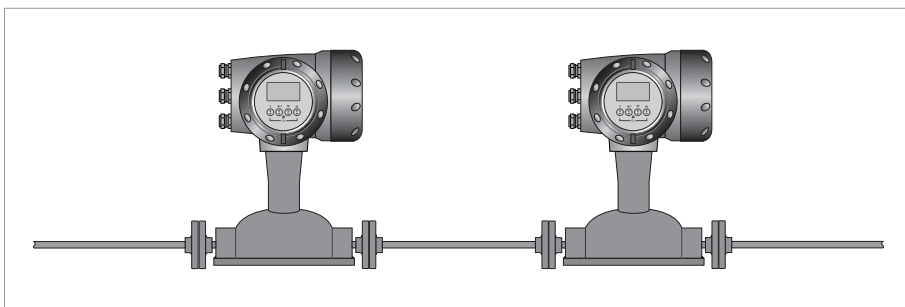
- ① 7° по часовой стрелке от вертикали для возможности самодренирования системы. (Смотрите таблицу с данными для соответствующего расходомера).
- ② 13° по часовой стрелке от вертикали для возможности самодренирования системы. (Смотрите таблицу с данными для соответствующего расходомера).

Угол установки

Типоразмер прибора	Угол поворота (по часовой стрелке)
01	7°
03	13°
04	13°

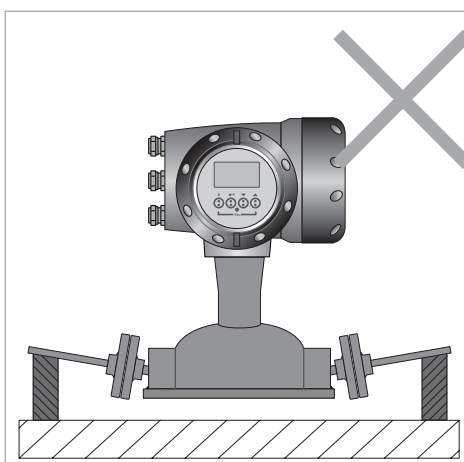
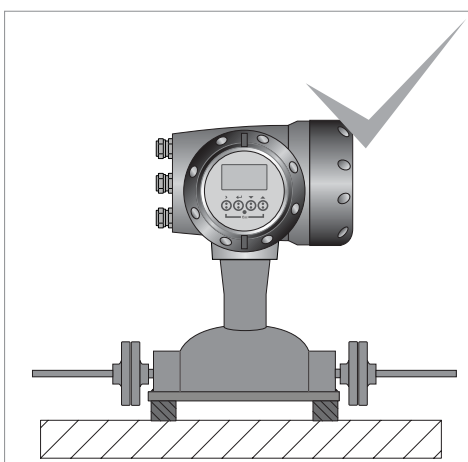
3.4.4 Перекрёстные помехи

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

**Информация!**

При последовательном монтаже приборов настоятельно рекомендуется использовать трубы одинакового диаметра. За получением более подробной информации обратитесь к производителю.

3.4.5 Опора для прибора

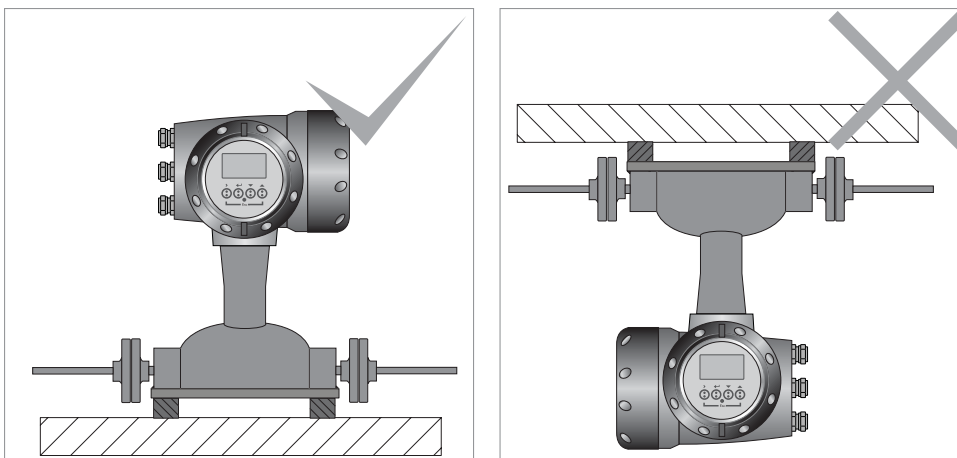


Используйте монтажную пластину для установки и поддержания прибора.

**Осторожно!**

НЕ используйте технологические трубопроводы в качестве опоры для корпуса прибора. Это может обусловить серьезные повреждения прибора.

3.4.6 Монтаж в горизонтальном положении

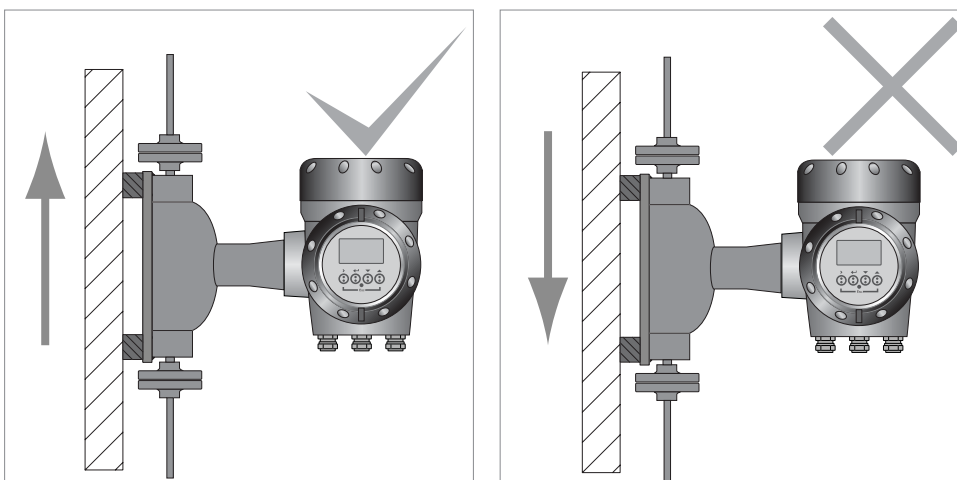


Смонтируйте прибор на твёрдой неподвижной основе.



Осторожно!
НЕ монтируйте прибор в перевернутом положении.

3.4.7 Монтаж в вертикальном положении



При монтаже прибора в вертикальном положении **НЕОБХОДИМО** выбирать участок на восходящем потоке.

3.4.8 Отверстия для промывки

Отверстия для промывки

- Измерительные приборы, заказанные с опциональными отверстиями для промывки, оснащены присоединениями с внутренней резьбой ¼" NPT
- Присоединения NPT герметизированы с помощью заглушек NPT и ленты из ПТФЭ.



Осторожно!

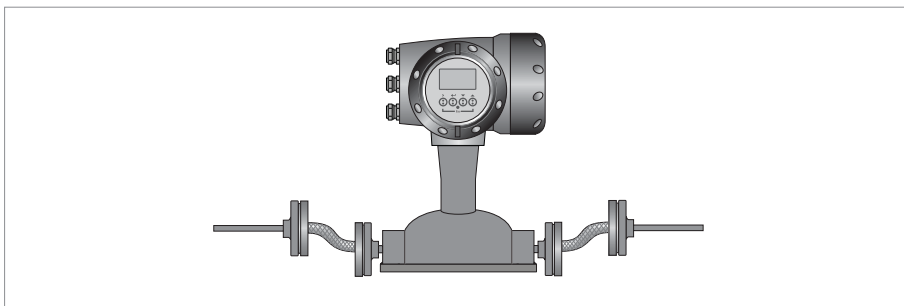
НЕ СНИМАЙТЕ заглушки NPT!

В заводских условиях прибор герметизируется и заполняется сухим газообразным азотом. Если заглушки будут сняты, то влага попадёт внутрь прибора и приведёт к его неисправности. Если у Вас возникло подозрение, что измерительная труба вышла из строя, сбросьте с прибора давление (как только это окажется возможным при соблюдении правил техники безопасности) и снимите заглушки. Промойте корпус прибора, чтобы удалить из него рабочий продукт.

Разрывные мембраны

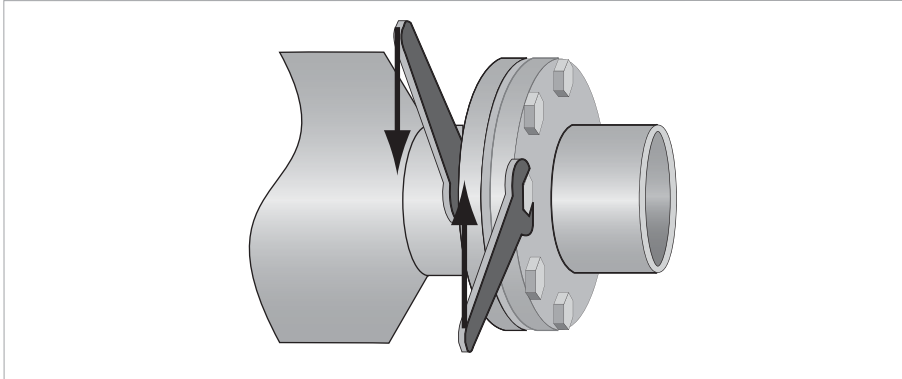
- Если рабочее давление выше, чем расчётное давление вторичной защитной оболочки, то НЕОБХОДИМО заказать опциональную разрывную мембрану.
- Давление срабатывания разрывной мембраны составляет 20 бар изб при +20°C / 290 фунт/кв.дюйм изб при +68°F.
- При любом изменении рабочих условий относительно указанных в заказе НЕОБХОДИМО обратиться к изготовителю за консультацией на предмет их совместимости с установленной мембраной.
- Если рабочий продукт является опасным, то рекомендуется подсоединить дренажный трубопровод к штуцеру разрывной мембраны с наружной резьбой NPT и проложить его таким образом, чтобы рабочий продукт сливался в безопасную зону.
- Убедитесь, что стрелка на разрывной мембране указывает в противоположную от прибора сторону.

3.4.9 Гибкие присоединения

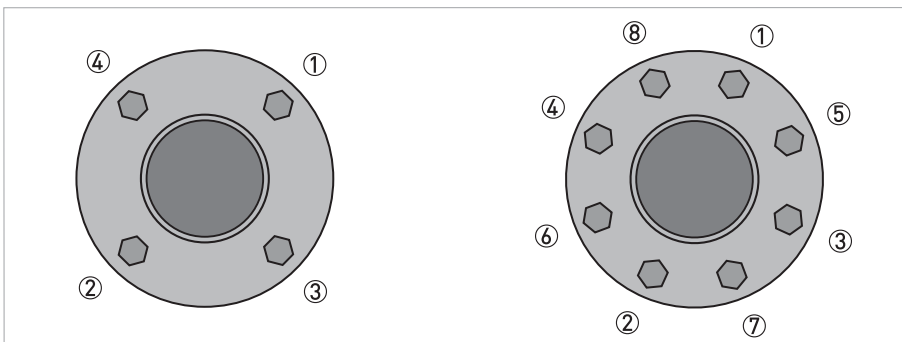


Для подключения измерительного прибора к технологическому трубопроводу могут использоваться гибкие присоединения.

3.4.10 Фланцевые присоединения



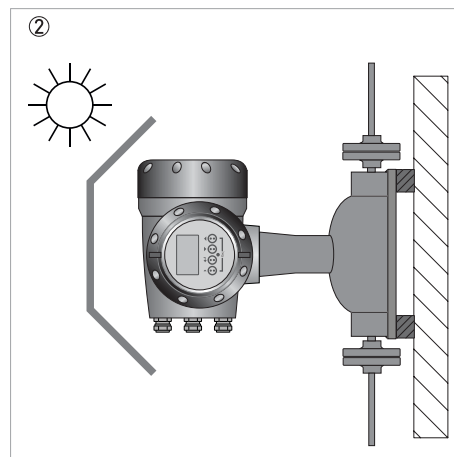
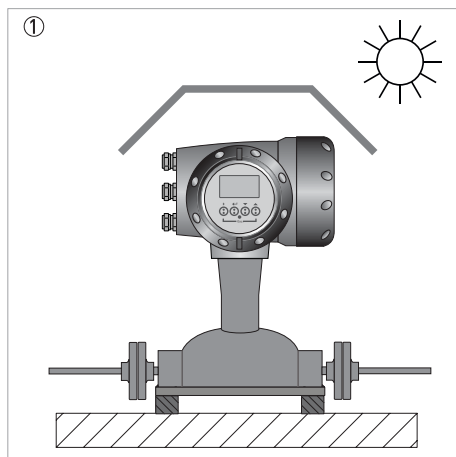
Поочередно затяните болты фланцев с равномерным усилием.



Используйте одинаковые усилия для равномерной затяжки болтов.

3.4.11 Солнцезащитный экран

В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ следует обеспечить защиту прибора от воздействия солнечных лучей.



- ① Установка в горизонтальном положении
- ② Установка в вертикальном положении

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 типовой табличке 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 приборы 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 типовую табличку прибора и убедитесь в том, что поставленный прибор соответствует данным заказа. Проверьте правильность напряжения питания, значение которого выбито на типовой табличке.

4.2 Электрический монтаж и входные / выходные сигналы

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

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 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.*

5.3.2 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:	

5.4 Утилизация



Осторожно!

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

Раздельный сбор отработанного электрического и электронного оборудования в Европейском Союзе:

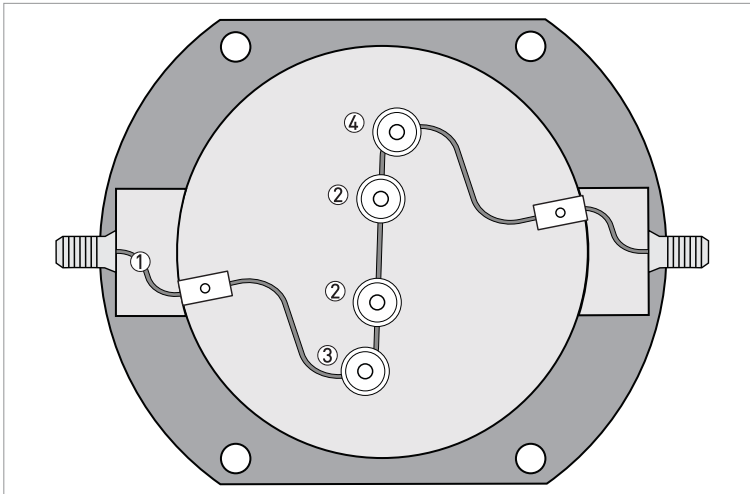


Согласно директиве 2012/19/ЕС оборудование мониторинга и контроля, имеющее маркировку WEEE и достигшее окончания срока службы, **не допускается утилизировать вместе с другими отходами.**

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.

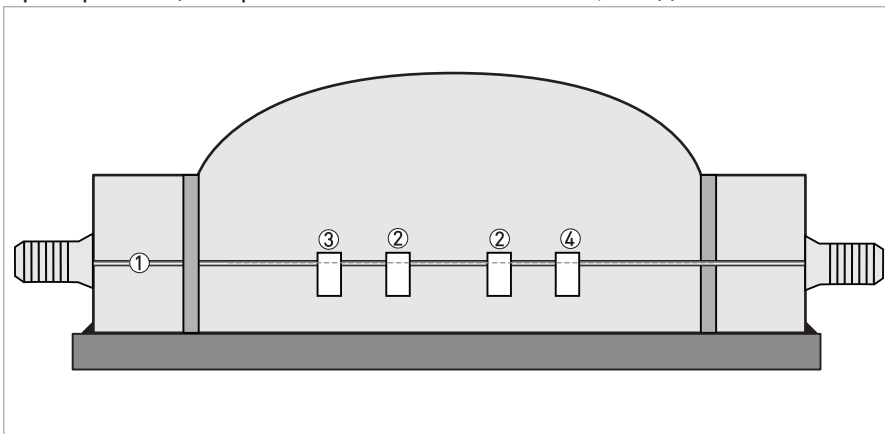
6.1 Принцип измерения (одинарная Z-образная измерительная труба)

Вид измерительной трубы сверху



- ① Измерительная труба
- ② Катушки возбуждения
- ③ Сенсор 1
- ④ Сенсор 2

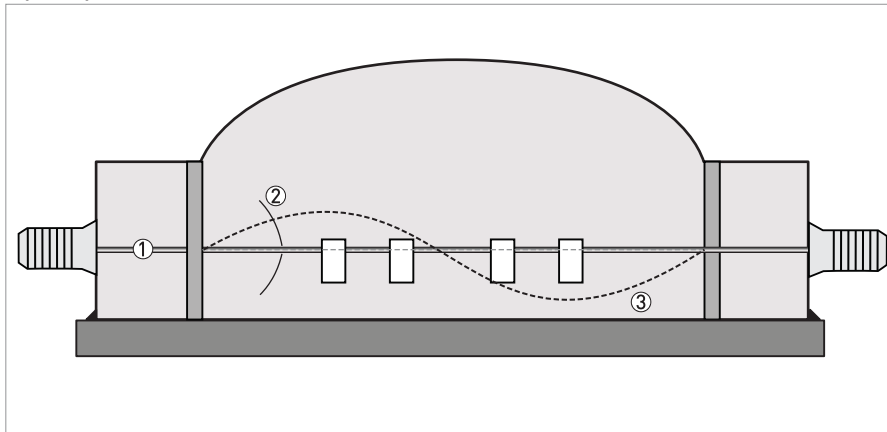
Прибор в стационарном состоянии - не запитан, нет движения потока



- ① Измерительная труба
- ② Катушки возбуждения
- ③ Сенсор 1
- ④ Сенсор 2

Кориолисовый массовый расходомер с одинарной Z-образной измерительной трубой состоит из одной Z-образной измерительной трубой (①), двух катушек возбуждения (②) и двух сенсоров (③ и ④), которые располагаются по обеим сторонам катушек возбуждения.

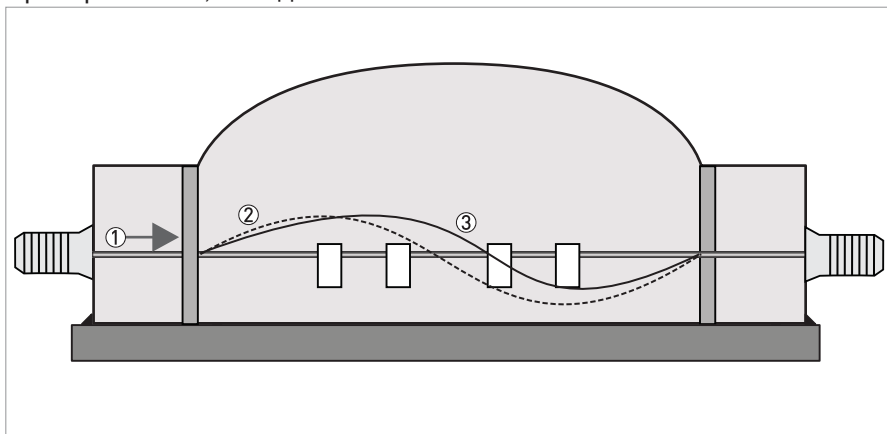
Прибор запитан



- ① Измерительная труба
- ② Направление колебаний
- ③ Синусоидальная волна

При подаче питания на прибор катушки возбуждения сообщают измерительной трубе колебания, заставляя их вибрировать и генерировать синусоидальную волну (③). Эта 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 счёт определения частоты колебаний и измерения температуры при помощи температурного сенсора 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
Измеряемые параметры	Масса, плотность, температура
Расчётные параметры	Объём, приведённая плотность, концентрация, скорость потока

Конструктивные особенности

Основные	Измерительное устройство состоит из первичного преобразователя и преобразователя сигналов, который производит обработку и формирование выходных сигналов
Отличительные	Полностью сварная конструкция первичного преобразователя с одинарной Z-образной измерительной трубой не требует регулярного технического обслуживания в период эксплуатации
Варианты	
Компактное исполнение	Встроенный преобразователь сигналов
Раздельное исполнение	Доступно с преобразователем сигналов полевого исполнения, для настенного монтажа или монтажа в 19"-стойку
Версия Modbus	Первичный преобразователь со встроенным блоком электроники, который поддерживает выход Modbus для подключения к ПЛК

Точность измерений

Масса	
Жидкость	$\pm 0,1\%$ от актуально измеренного значения расхода + стабильность нулевой точки
Газ	$\pm 0,5\%$ от актуально измеренного значения расхода + стабильность нулевой точки
Повторяемость	Лучше чем 0,05% плюс стабильность нулевой точки (в совокупности с эффектами повторяемости, линейности и гистерезиса)
Стабильность нулевой точки	
Нержавеющая сталь / Hastelloy®	$\pm 0,0057\%$ от максимального расхода для соответствующего типоразмера первичного преобразователя
Условия поверки	
Измеряемая среда	Вода
Температура	+20°C / +68°F
Рабочее давление	1 бар изб / 14,5 фунт/кв.дюйм изб
Влияние сдвига рабочей температуры на нулевую точку первичного преобразователя	
Нержавеющая сталь / Hastelloy®	0,0056% на 1°C / 0,0031% на 1°F
Влияние сдвига рабочего давления на нулевую точку первичного преобразователя	
Нержавеющая сталь / Hastelloy®	0,013% от макс. расхода на 1 бар изб / 0,0009% от макс. расхода на 1 фунт/кв.дюйм изб

Плотность	
Диапазон измерения	400...3000 кг/м ³ / 25...187 фунт/фут ³
Погрешность	±2 кг/м ³ / ±0,13 фунт/фут ³
Калибровка по месту эксплуатации	±0,5 кг/м ³ / ±0,033 фунт/фут ³
Температура	
Погрешность	±1°C / ±1,8°F

Условия эксплуатации

Максимальный расход	
01	20 кг/ч / 0,733 фунт/мин
03	130 кг/ч / 4,766 фунт/мин
04	450 кг/ч / 16,5 фунт/мин
Температура окружающей среды	
Компактное исполнение с преобразователем сигналов из алюминия	-40...+60°C / -40...+140°F
	Расширенный диапазон температур: 65°C / 149°F для некоторых вариантов конфигурации входных/выходных сигналов. Для получения более подробной информации обратитесь к изготовителю.
Компактное исполнение с преобразователем сигналов из нержавеющей стали	-40...+55°C / -40...+130°F
Раздельное исполнение	-40...+65°C / -40...+149°F
Температура измеряемой среды	
Нержавеющая сталь / Hastelloy®	-40...+150°C / -40...+302°F
Номинальное давление при 20°C / 68°F	
Измерительная труба	
Нержавеющая сталь	-1...150 бар изб / -14,5...2175 фунт/кв.дюйм изб
Hastelloy®	-1...300 бар изб / -14,5...4351 фунт/кв.дюйм изб
Наружный корпус	
С сертификацией PED / CRN	-1...30 бар изб / -14,5...435 фунт/кв.дюйм изб
	Для рабочих давлений > 30 бар изб / 435 фунт/кв.дюйм изб использование разрывной мембраны обязательно
Характеристики рабочей среды	
Допустимое физическое состояние	Жидкости, газы
Допустимое содержание газовых включений (по объёму)	За получением информации обратитесь к производителю.
Допустимое содержание твёрдых включений (по объёму)	За получением информации обратитесь к производителю.
Степень пылевлагозащиты (в соответствии с EN 60529)	IP 67, NEMA 4X

Условия установки

Прямые участки на входе	Не требуется
Прямые участки на выходе	Не требуется

Материалы

Измерительный прибор из нержавеющей стали	
Измерительная труба	Нержавеющая сталь 316L (1.4435)
Технологические присоединения	Нержавеющая сталь 316L (1.4435)

Монтажная пластина	Нержавеющая сталь 316L (1.4435)
Наружный корпус	Нержавеющая сталь 316L (1.4435)
Измерительный прибор из Hastelloy®	
Измерительная труба	Hastelloy® C-22
Технологические присоединения	Hastelloy® C-22
Монтажная пластина	Нержавеющая сталь 316L (1.4435)
Наружный корпус	Нержавеющая сталь 316L (1.4435)
Исполнение с обогревающим кожухом	
Обогревающий кожух	Нержавеющая сталь 316L (1.4435)
Все исполнения	
Корпус электроники первичного преобразователя	Нержавеющая сталь 316L (1.4409)
Клеммная коробка (раздельное исполнение)	Литой алюминий (с покрытием из полиуретана)
	Опционально доступная нержавеющая сталь 316 (1.4401)

Технологические присоединения

Резьбовые	
NPT-M	1/4"
Фланцевые	
DIN	DN15 / PN40
ASME	1/2" / ASME 150...300
JIS	15A / 20K
Гигиенические	
Соединение Tri-clover	1/2"
Соединение Tri-clamp по DIN 32676	DN10

Электрическое подключение

Электрическое подключение	Более подробная информация, включая электропитание, энергопотребление и т.д., приведена в технических данных на соответствующий преобразователь сигналов.
Входные/выходные сигналы	Более подробная информация по опционально доступным комбинациям входных/выходных сигналов представлена в технических данных на соответствующий преобразователь сигналов.

Сертификаты

CE	Устройство соответствует нормативным требованиям директивы ЕС. Изготовитель подтверждает соответствие данным требованиям нанесением маркировки CE.
Factory Mutual / CSA	Класс I, Кат. 1, группы A, B, C, D
	Класс II, Кат. 1, группы E, F, G
	Класс III, Кат. 1, взрывоопасные зоны
	Класс I, Кат. 2, группы A, B, C, D
	Класс II, Кат. 2, группы F, G
ANSI / CSA (Двойное уплотнение)	Класс III, Кат. 2, взрывоопасные зоны
	12.27.901-2003

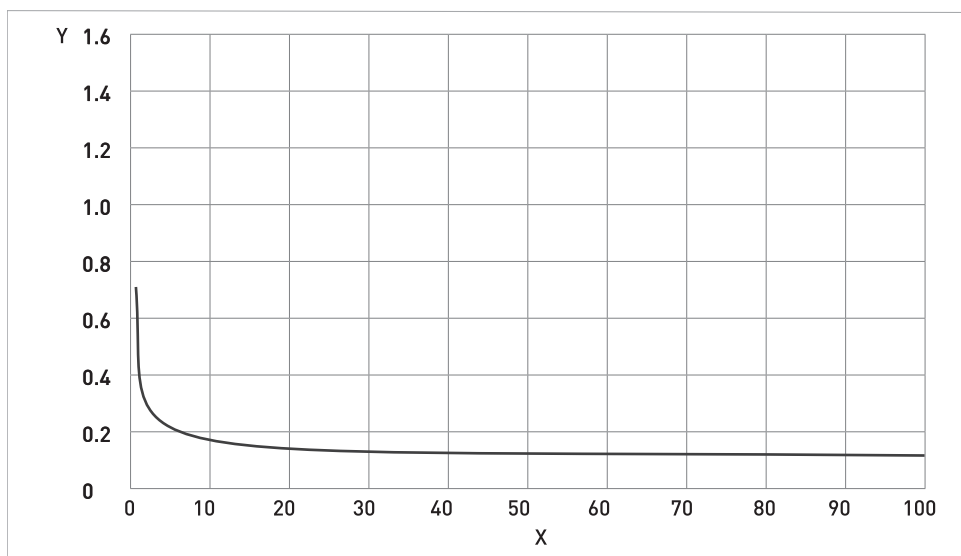
ATEX (последняя актуальная версия)	
OPTIMASS 3000 / 3000F (с или без обогревающего кожуха / теплоизоляции)	
	II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga
	II 1 D Ex ia IIIC T165°C Da
OPTIMASS 3400C с неискробезопасными выходами (с или без обогревающего кожуха / теплоизоляции)	
Клеммный отсек с взрывозащитой вида Ex d	II 2 G Ex d ia IIC T6...T1 Gb
	II 2 D Ex tb IIIC T165°C Db
Клеммный отсек с взрывозащитой вида Ex e	II 2 G Ex de ia IIC T6...T1 Gb
	II 2 D Ex tb IIIC T165°C Db
OPTIMASS 3400C с искробезопасными выходами (с или без обогревающего кожуха / теплоизоляции)	
Клеммный отсек с взрывозащитой вида Ex d	II 2(1) G Ex d ia [ia Ga] IIC T6...T1 Gb
	II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T165°C Db
Клеммный отсек с взрывозащитой вида Ex e	II 2(1) G Ex de ia [ia Ga] IIC T6...T1 Gb
	II 2(1) D Ex tb [ia Da] IIIC T165°C Db

6.3 Предельные значения температуры в соответствии с требованиями ATEX

	Температура окружающей среды $T_{окр.}$, °C	Макс. температура измеряемой среды $T_{изм.ср.}$, °C	Температурный класс	Макс. температура поверхности, °C	
OPTIMASS 3000 / 3000F с или без обогревающего кожуха / теплоизоляции	-40...+40	40	T6	T55	
		70	T5	T85	
		90	T4	T105	
		150	T3 – T1	T165	
	-40...+50	70	T5	T85	
		90	T4	T105	
		150	T3 - T1	T165	
	-40...+65	90	T4	T105	
		130	T3 - T1	T145	
	Минимальная температура измеряемой среды: -50°C				
	OPTIMASS 3400C с корпусом преобразователя сигналов из алюминия, с или без обогревающего кожуха / теплоизоляции	-40...+40	40	T6	T55
			70	T5	T85
90			T4	T105	
150			T3 – T1	T165	
-40...+50		90	T4	T105	
		145	T3 - T1	T160	
-40...+65		65	T6 - T1	T80	
Минимальная температура измеряемой среды: -45°C					

ОПТИМАСС 3400С с корпусом преобразователя сигналов из нержавеющей стали, с или без обогревающего кожуха / теплоизоляции	-40...+40	40	T6	T55	
		70	T5	T85	
		90	T4	T105	
		130	T3 - T1	T145	
	-40...+50	70	T5	T85	
		90	T4 - T1	T105	
	-40...+60	60	T6 - T1	T75	
	Минимальная температура измеряемой среды: -45°C				

6.4 Точность измерений



X Расход [%]

Y Погрешность измерений [%]

Погрешность измерений

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

Условия поверки

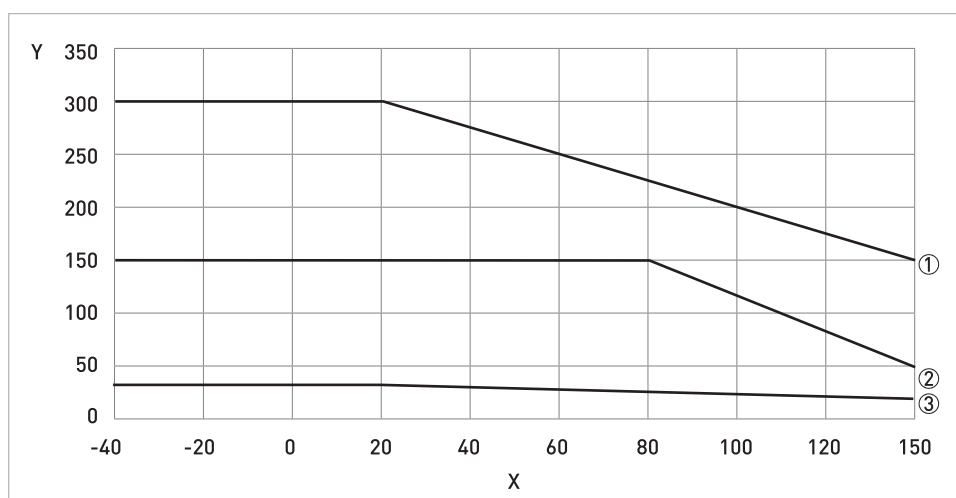
Изменяемая среда	Вода
Температура	+20°C / +68°F
Рабочее давление	1 бар изб / 14,5 фунт/кв.дюйм изб

6.5 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 130°C / 145 фунт/кв.дюйм изб при 266°F.

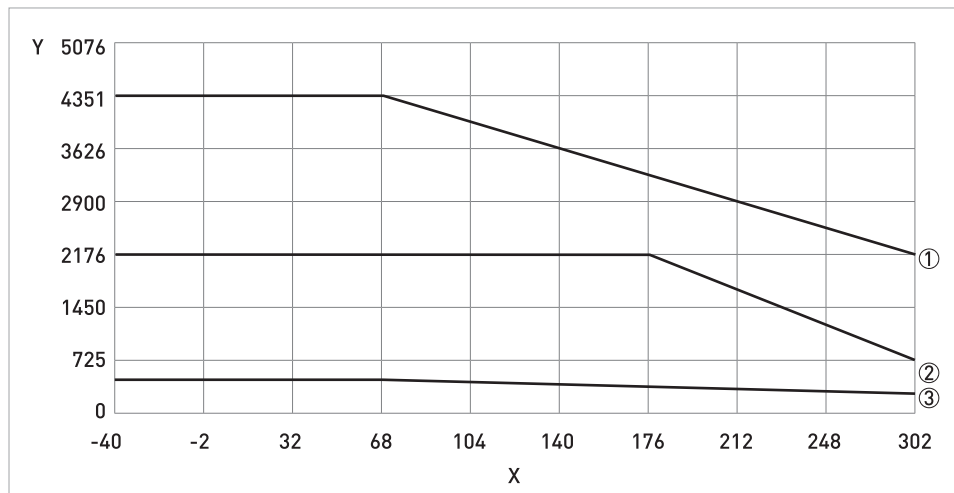
Зависимость давления от температуры для всех типоразмеров и материалов, в единицах метрической системы измерений



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

- ① Измерительная труба из Hastelloy® C22
- ② Измерительная труба из нержавеющей стали 316L
- ③ Наружный корпус

Зависимость давления от температуры для всех типоразмеров и материалов, в единицах британской системы измерений



X Температура [°F]

Y Давление [фунт/кв.дюйм изб]

- ① Измерительная труба из Hastelloy® HC22
- ② Измерительная труба из нержавеющей стали 316L
- ③ Наружный корпус

Фланцы

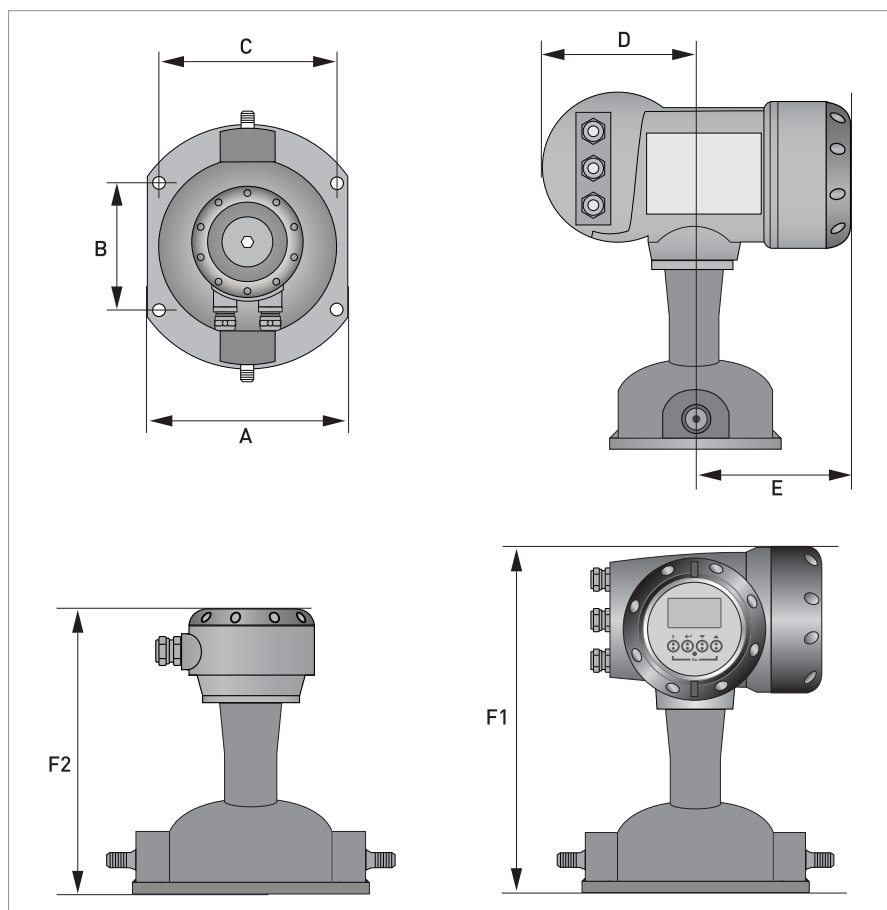
- Данные по фланцам DIN-исполнения основываются на стандарте EN 1092-1 2001, таблица 18, изменение линейных размеров на 1%, материал группы 14EO.
- Параметры фланцев по ASME основаны на стандарте ASME B16.5 2003 таблица 2 группа материалов 2.2
- Параметры фланцев по JIS основаны на стандарте JIS 2220: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

6.6 Габаритные размеры и вес

6.6.1 Общие габаритные размеры



Вес измерительных приборов из Hastelloy® (H) и нержавеющей стали (S)

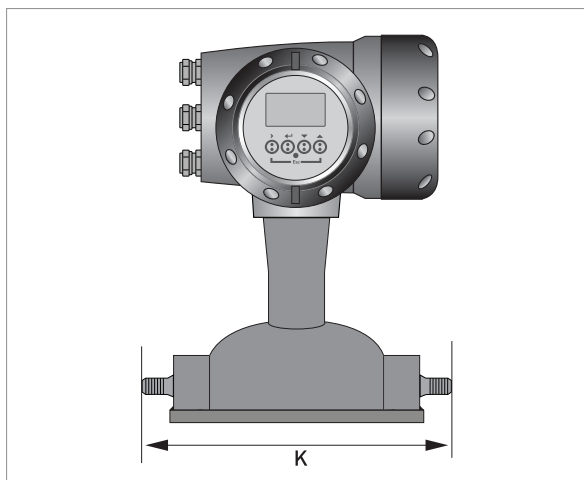
	Вес [кг]		
	H/S 01	H/S 03	H/S 04
Алюминий (компактное исполнение)	16	16	16
Нержавеющая сталь (компактное исполнение)	22,1	22,1	22,1
Алюминий (раздельное исполнение)	13,2	13,2	13,2
Нержавеющая сталь (раздельное исполнение)	14	14	14

	Вес [фунт]		
	H/S 01	H/S 03	H/S 04
Алюминий (компактное исполнение)	35,2	35,2	35,2
Нержавеющая сталь (компактное исполнение)	48,62	48,62	48,62
Алюминий (раздельное исполнение)	29,04	29,04	29,04
Нержавеющая сталь (раздельное исполнение)	30,8	30,8	30,8

Габаритные размеры

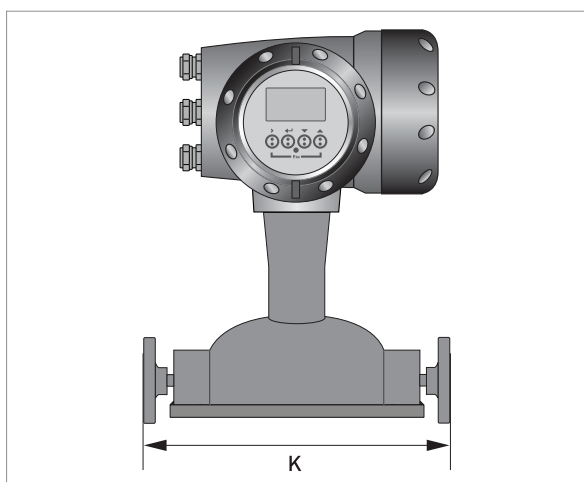
	Типоразмер [мм] / [дюйм]		
	S/H 01	S/H 03	S/H 04
A	180 / 7,1		
B	132 / 5,2		
C	156 / 6,1		
D	123,5 / 4,9		
E	98,5 / 3,9		
F	137 / 5,4		
G	60 / 2,4		
H	160 / 6,3		
J1	348 / 13,7		
J2	269 / 10,6		
Внутренний диаметр измерительной трубы [мм]	1,2	2,6	4,0

6.6.2 Присоединения NPT



Тип присоединения	Размер K	
	[мм]	[дюйм]
1/4" NPT(M)	256±3	10,1 ±0,1

6.6.3 Фланцевые присоединения

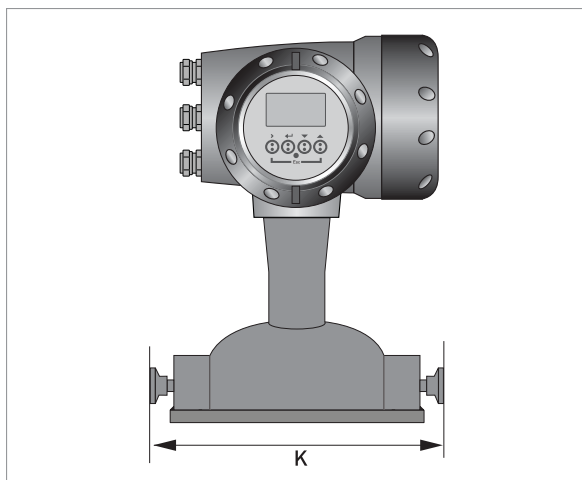


Тип присоединения	Размер K	
	[мм]	[дюйм]
ASME150	286±3	11,3 ±0,1
ASME300 ①	286±3	11,3 ±0,1
DN15 PN40 ②	286±3	11,3 ±0,1
15A JIS 20K	286±3	11,3 ±0,1

① В случае уплотнительной поверхности RJT необходимо добавить 8 мм / 0,31 дюйм

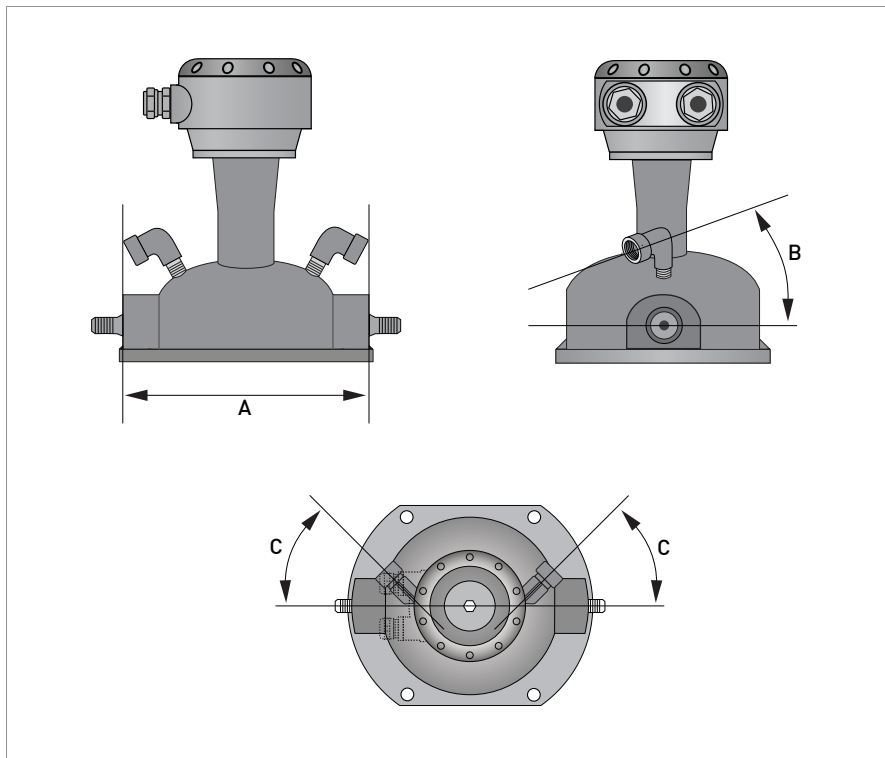
② Тип С, D, E и F

6.6.4 Гигиенические присоединения



Тип присоединения	Размер K	
	[мм]	[дюйм]
DN10 DIN32676	260±3	10,2 ±0,1
1/2" Tri-Clover	262±3	10,3 ±0,1

6.6.5 Исполнение с обогревающим кожухом



Типоразмер прибора	01	03	04
А [мм] / [дюйм]	129 ±5,0 / 5,01 ±0,2		
В	45° (приблизительно)		
С	45° ±6°		



KROHNE Россия

Самарская обл., Волжский р-н,
массив «Жилой массив Стромилово»
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.su

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.su

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.su

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.su

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

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

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

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

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

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

КРОНЕ-Автоматика

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

Сервисный центр

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

KROHNE Казахстан

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

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

