



OPTISWIRL 4070

Руководство по эксплуатации

Вихревой расходомер

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 2012 принадлежит
KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Str. 5 - 47058 г. Дуйсбург (Германия)

1 Правила техники безопасности	5
1.1 Назначение прибора.....	5
1.2 Сертификаты.....	6
1.3 Правила техники безопасности изготовителя	7
1.3.1 Авторское право и защита информации	7
1.3.2 Заявление об ограничении ответственности.....	7
1.3.3 Ответственность за качество изделия и гарантийные обязательства	8
1.3.4 Информация по документации	8
1.3.5 Используемые предупреждающие знаки и графические обозначения	9
1.4 Указания по безопасности для обслуживающего персонала	9
2 Описание прибора	10
2.1 Комплект поставки	10
2.2 Исполнения прибора	10
2.2.1 Приборы с присоединительным фланцем	11
2.2.2 Приборы "сэндвич"-исполнения	11
2.2.3 Приборы для двойного измерения и удвоенной надёжности.....	12
2.2.4 Раздельное исполнение прибора	12
2.2.5 Описание прибора.....	13
2.2.6 Измерение подачи атмосферного воздуха (Free air delivery) P FAD (опционально)	13
2.2.7 Счётчик суммарного количества тепла	14
2.2.8 Двойная защита от проникновения среды (двойное уплотнение)	15
2.3 Шильда прибора	16
3 Монтаж	17
3.1 Указания по монтажу	17
3.2 Хранение	17
3.3 Транспортировка и переноска	17
3.4 Условия монтажа	18
3.4.1 Измерение жидкостей.....	19
3.4.2 Измерение паров и газов.....	21
3.4.3 Трубопроводы с регулирующим клапаном	22
3.4.4 Предпочтительное положение при монтаже	22
3.4.5 Поворот корпуса конвертера.....	23
3.4.6 Поворот дисплея	24
3.4.7 Теплоизоляция	25
3.5 Входные и выходные участки	26
3.5.1 Минимальные входные участки	26
3.5.2 Минимальные выходные участки	27
3.5.3 Струевыпрямители	27
3.6 Установка.....	28
3.6.1 Общие указания по установке.....	28
3.6.2 Монтаж приборов фланцевого исполнения	29
3.6.3 Монтаж приборов "сэндвич" - исполнения	30
4 Электрический монтаж	31
4.1 Правила техники безопасности	31
4.2 Подключение конвертера.....	32
4.3 Подключение токового и импульсного выхода.....	33
4.3.1 Источник питания	34

4.3.2 Счётчик / Импульсный выход	34
4.4 Подключение отдельной версии прибора	36
4.5 Подключение заземления	37
4.6 Степень защиты	38
5 Пуско-наладочные работы	39
5.1 Запуск	39
5.2 Запуск в работу и контроль	39
6 Эксплуатация	40
6.1 Дисплей и элементы управления	40
6.2 Принципы управления	41
6.2.1 Описание функций кнопок управления	41
6.2.2 Переключение из режима измерения в режим настройки	41
6.2.3 Перемещение по структуре меню	42
6.2.4 Изменение настроек в меню	42
6.2.5 Изменение единиц измерения	43
6.2.6 Меры в случае ошибочной индикации	44
6.3 Обзор важнейших функций и единиц измерения	45
6.4 Сообщения об ошибках	47
6.5 Структура меню	48
6.5.1 Обзор версий встроенного программного обеспечения	48
6.5.2 Ввод значений в режиме редактирования	49
6.5.3 Выбор символов в режиме редактирования	49
6.5.4 Раздел меню Быстрая настройка	50
6.5.5 Раздел меню Тестирование	51
6.5.6 Раздел меню Настройка (версия ПО - Базовая)	52
6.5.7 Раздел меню Настройка (версия ПО Пар)	55
6.5.8 Раздел меню Настройка (версия ПО Газ)	60
7 Техническое обслуживание	66
7.1 Замена конвертера сигнального / ЖК-дисплея	66
7.2 Доступность запасных частей	67
7.3 Доступность сервисного обслуживания	67
7.4 Возврат прибора изготовителю	67
7.4.1 Информация общего характера	67
7.4.2 Образец бланка, прилагаемого к прибору в случае возврата (для снятия копии)	68
7.5 Утилизация	68
8 Технические характеристики	69
8.1 Принцип действия	69
8.2 Технические характеристики	70
8.3 Габаритные размеры и вес	74
8.3.1 Фланцевые исполнения	74
8.3.2 "Сэндвич"-исполнение	78
8.3.3 Габаритные размеры разнесённой версии прибора	80
8.4 Таблица расходов	81

1.1 Назначение прибора

Вихревые расходомеры предназначены для измерения расхода газов, паров и жидкостей.

В частности, данные приборы подходят для измерения следующих сред:

- чистые жидкости с низкой вязкостью (< 10 сПз)
- углеводороды с низкой вязкостью (< 10 сПз)
- вода
- химические вещества с низкой коррозионной активностью
- насыщенный пар
- перегретый пар, включая применения в процессах промывки (CIP) и пропарки (стерилизации) (SIP) оборудования в пищевой промышленности
- промышленные газы

Приборы рассчитаны на следующие скорости потока:

- Жидкости: 0,3...7 м/сек. / 1,0...23 фут/сек.
- Газы и пары: 2,0...80 м/сек. / 6,6...262 фут/сек.
DN15: 3,0...45 м/сек. / 9,8...148 фут/сек.; DN25: 2,0...70 м/сек. / 6,6...230 фут/сек.

При опасности возникновения гидравлических ударов в паровых сетях необходимо установить соответствующие сепараторы конденсата.

Для избежания кавитации воды, если такой риск существует, необходимо принять соответствующие меры.



Осторожно!

Ответственность за применение измерительных приборов по отношению к пригодности, использованию по назначению и коррозионной устойчивости используемых материалов к измеряемой среде возлагается исключительно на эксплуатирующую организацию.

- Сенсоры изготавливаются из нержавеющей стали 316 L (1.4404) или хастеллоя® C22.
- При проектировании необходимо принять во внимание данные, приведенные в таблицах коррозионной устойчивости.
- Находящиеся под давлением части сконструированы и рассчитаны для стационарного режима работы с учётом максимального давления и температуры.
- Соблюдайте указанные на шильде данные по максимально допустимому рабочему давлению (PS), максимально допустимой рабочей температуре (TS) и тестовому давлению (PT) (директива ЕС по оборудованию, работающем под давлением 97/23/EC).
- Внешние силы и моменты, обусловленные, например, напряжениями труб, при этом не были учтены.

Первично измеряются объёмный расход и температура, опционально также и давление. На основе этих параметров измерительный прибор с использованием ранее запрограммированных данных по плотности рассчитывает массовый расход или приведённый к нормальным условиям объёмный расход, и выдаёт полученные значения через различные коммуникационные интерфейсы.

1.2 Сертификаты



Устройство соответствует нормативным требованиям следующих директив ЕС:

- Директиве 97/23/ЕС по оборудованию, работающему под давлением
- Директива по электромагнитной совместимости 2004/108/ЕС

а также

- Стандарт EN 61010
- Положение по электромагнитной совместимости в соответствии с EN 61326/A1
- Рекомендации NAMUR (NAMUR = Объединённый комитет по технике измерений) NE 21 и NE 43

Производитель удостоверяет успешно проведённые испытания нанесением маркировки CE.

1.3 Правила техники безопасности изготовителя

1.3.1 Авторское право и защита информации

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

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

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

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

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

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

1.3.2 Заявление об ограничении ответственности

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

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

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

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

1.3.3 Ответственность за качество изделия и гарантийные обязательства

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

1.3.4 Информация по документации

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

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

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

1.3.5 Используемые предупреждающие знаки и графические обозначения

Предупреждения относительно безопасного пользования обозначаются следующими символами.



Опасность!

Настоящая информация относится к непосредственным рискам при работе с электричеством.



Опасность!

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



Опасность!

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



Опасность!

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



Внимание!

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



Осторожно!

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



Информация!

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



Официальное уведомление!

Настоящее примечание содержит информацию по законодательно установленным предписаниям и стандартам.



• 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.

1.4 Указания по безопасности для обслуживающего персонала



Внимание!

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

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

2.1 Комплект поставки

**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.

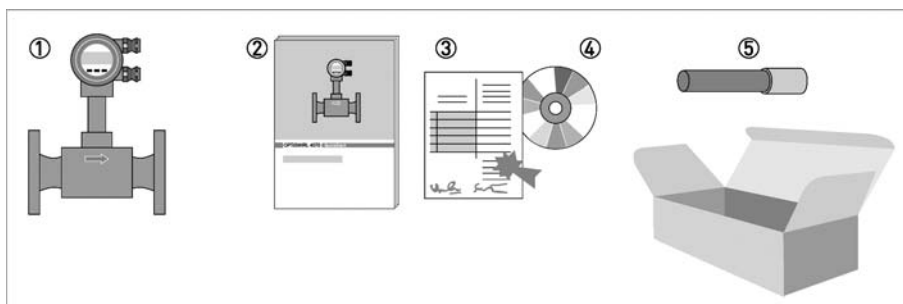


Рисунок 2-1: Комплект поставки

- ① Измерительный прибор в заказанной версии
- ② Быстрый запуск
- ③ Сертификаты, свидетельство о калибровке и таблица настроек
- ④ CD-диск с полной документацией
- ⑤ Стержневой магнит

2.2 Исполнения прибора

Приборы поставляются в следующих вариантах:

- Конвертер сигналов с дисплеем
- Первичный преобразователь фланцевого исполнения: F
- Первичный преобразователь "сэндвич"-исполнения: S
- Разнесённая версия- первичный преобразователь по месту, конвертер отнесён

Дополнительно доступны следующие версии исполнения:

- с датчиком давления
- с отсечным клапаном для датчика давления
- Фланцевая версия с уменьшением на один типоразмер, Первичный преобразователь: FR
- Фланцевая версия с уменьшением на два типоразмера, Первичный преобразователь: F2R

2.2.1 Приборы с присоединительным фланцем

Измерительная система состоит из первичного преобразователя и сигнального конвертора. Эти элементы образуют единую механическую конструкцию.

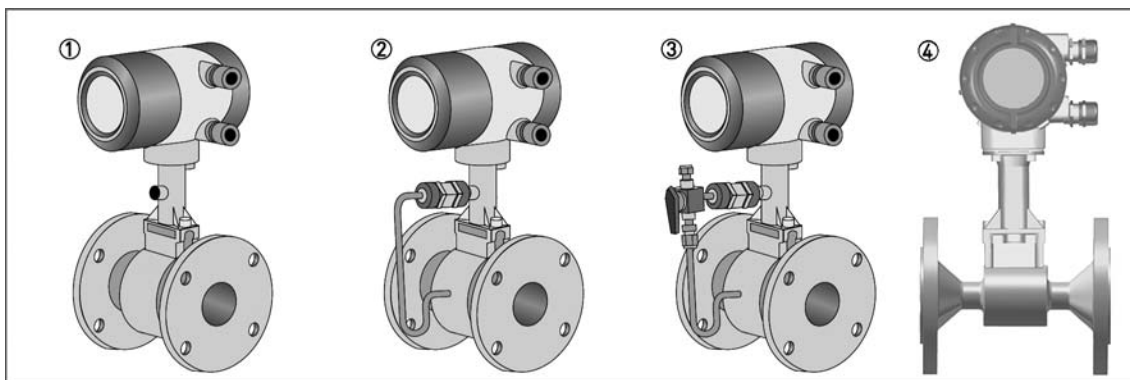


Рисунок 2-2: Приборы фланцевого исполнения с индикатором

- ① Исполнение с температурным датчиком
- ② Исполнение с температурным датчиком и опциональным датчиком давления
- ③ Исполнение с температурным датчиком, опциональным датчиком давления и отсечным клапаном
- ④ Фланцевое исполнение- первичный преобразователь с сужением на входе

2.2.2 Приборы "сэндвич"-исполнения

Приборы "сэндвич" -исполнения имеют 2 центрирующих кольца для облегчения монтажа.

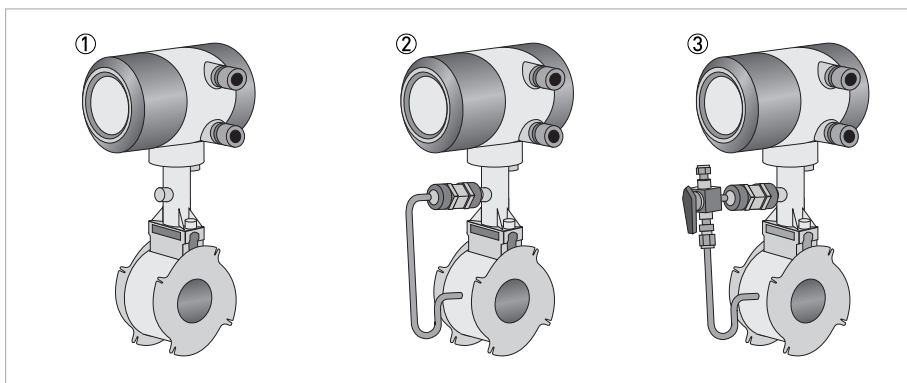


Рисунок 2-3: Приборы "сэндвич" -исполнения с индикатором

- ① Исполнение с температурным датчиком
- ② Исполнение с температурным датчиком и опциональным датчиком давления
- ③ Исполнение с температурным датчиком, опциональным датчиком давления и отсечным клапаном

2.2.3 Приборы для двойного измерения и удвоенной надёжности

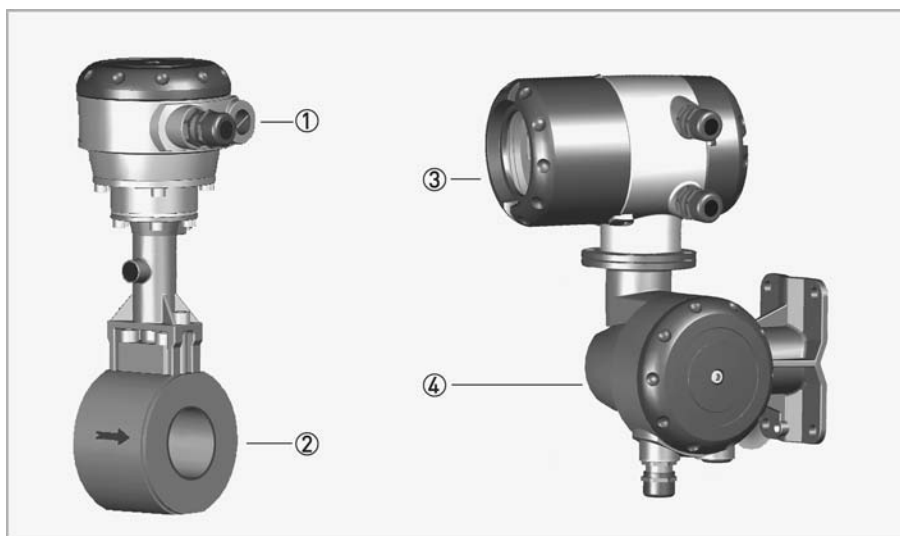


Это настоящая резервированная система с двумя независимыми измерительными сенсорами и двумя сигнальными конверторами. Таким образом, обеспечивается двойная функциональная надёжность и доступность измерений.

Данный вариант наилучшим образом подходит для измерений в трубопроводах с различными продуктами. В таких трубопроводах поочерёдно протекают два различных измеряемых вещества.

При этом один конвертор сигналов может быть запрограммирован на одно измеряемое вещество, а другой конвертор – на другое.

2.2.4 Раздельное исполнение прибора



- ① Клеммная коробка первичного преобразователя
- ② Сенсор
- ③ Конвертер сигналов
- ④ Клеммная коробка настенного крепления

В случае раздельного исполнения первичный преобразователь и конвертер сигналов отделены друг от друга. 10- контактный экранированный соединительный кабель не должен превышать максимальной длины в 30 м.

2.2.5 Описание прибора

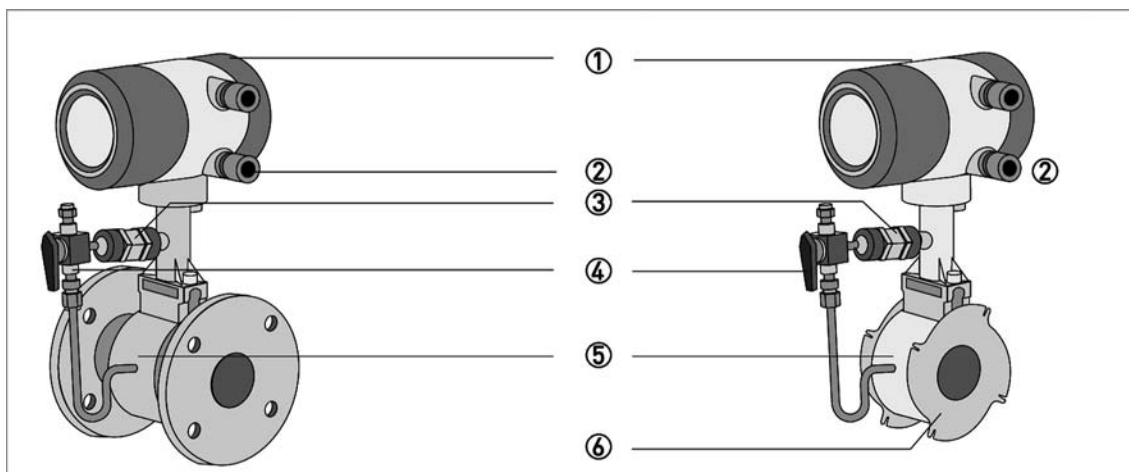


Рисунок 2-4: Описание прибора

- ① Конвертер сигналов
- ② Кабельный проходник серого цвета, стандартное исполнение
- ③ Датчик давления, опционально
- ④ Отсечной клапан, опционально
- ⑤ Первичный преобразователь
- ⑥ Центрирующее кольцо

2.2.6 Измерение подачи атмосферного воздуха (Free air delivery) – FAD (опционально)

(Воздушный) компрессор всасывает воздух из окружающей атмосферы, сжимает его и далее подает его под необходимым давлением. Так как окружающая атмосфера содержит также и водяной пар, то компрессор всасывает смесь воздуха и водяного пара. Именно при таком условии следует понимать измерение подачи атмосферного воздуха. Большинство производителей указывают подачу атмосферного воздуха только при стандартных условиях на воздухозаборнике. Перед тем как проводить измерение с точностью $\pm 1\%$, необходимо установить, что в конечном счёте, необходимо пользователю в качестве технологического воздуха.

Вихревой расходомер с опциональной функцией FAD может измерять объём подаваемого атмосферного воздуха в оперативном режиме, с компенсацией по влажности и числу оборотов, независимо от его функционирования в качестве стандартного расходомера. Встроенное программное обеспечение в оперативном режиме вычисляет подачу атмосферного воздуха.

Управляемое через меню, интуитивно понятное программное обеспечение запрашивает у оператора ввод значений давления, относительной влажности, требуемое, а также текущее давление на нагнетании.

В качестве стандартных, в памяти сохранены таблицы по пару и сжимаемости. Опционально измерительный прибор может иметь датчик давления, который в оперативном режиме измеряет давление на выходе, что делает излишним ручной ввод значений.

2.2.7 Счётчик суммарного количества тепла

Почти во всех применениях с насыщенным паром пар используется для нагрева. Но намного интереснее знать величину теплового потока, поступающего в технологический процесс, чем знать величину потока в кг/час.

Так как энтальпия (тепловая энергия) пара изменяется в зависимости от температуры, то её нельзя принимать в качестве постоянной. Вихревой расходомер имеет специальные средства, с помощью которых расход пара и воды может быть рассчитан в качестве энергии. Таблицы энтальпии зафиксированы в памяти прибора.

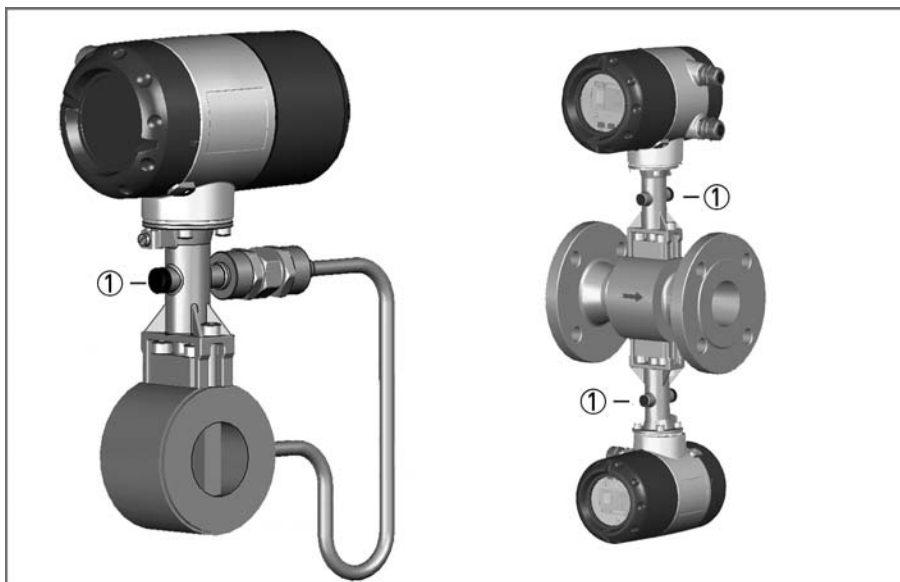
Оперативный массовый расход, скорректированный по плотности, умножается на правильную энтальпию для того, чтобы в результате получить расход в качестве энергии.

Энергия $\{Q_H\}$ = Массовый расход $[Q_m]$ x Энтальпия $[H]$

Если активирован счётчик суммарного количества тепла, то в приборе функционируют как счётчик для подсчёта абсолютного потребления пара, так и счётчик для подсчёта энергии.

2.2.8 Двойная защита от проникновения среды (двойное уплотнение)

С целью соответствия требованиям ANSI/ISA – 12.27.01-2003 “Требования по технологическим уплотнениям между электрическими системами и легковоспламеняющимися или горючими рабочими жидкостями” в горловину прибора встроен мембранный вентиляционный клапан. Данный вентиляционный клапан в маловероятном случае протечки срабатывает в качестве клапана оповещения и расположен между первичным уплотнением (технологический трубопровод) и вторичным уплотнением (корпус блока электроники).



① Клапан оповещения (мембранный вентиляционный клапан)

Прокладка между сенсором Pickur и корпусом первичного преобразователя рассматривается как первичное уплотнение. Материал уплотнения соответствует материалу изготовления корпуса первичного преобразователя (например, нержавеющая сталь 1.4404 / 316L или хастеллой® C22). При выборе материала необходимо учитывать его устойчивость к измеряемому продукту. Применение мембранного вентиляционного клапана соответствует всем требованиям к “DUAL SEAL” (“ДВОЙНОМУ УПЛОТНЕНИЮ”) в рамках вышеназванного стандарта.

- Это защищает блок электроники от проникновения технологической среды.
- Пропуск первичного уплотнения определяется визуально.

Чтобы обеспечить нормальной работы системы оповещения Dual Seal или отсутствие утечек, эксплуатирующим персоналом должно проводиться регулярное обслуживание (визуальный контроль).

В случае обнаружения утечки:

необходимо связаться с сервисной службой изготовителя или заменить прибор.

2.3 Шильда прибора



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.



Рисунок 2-5: Пример шильды прибора

- ① Тип прибора
- ② Изготовитель
- ③ Первичный преобразователь:
S - "сэндвич"
F - "фланец"
FR - Фланец с сужением
F2F - Фланец с двойным сужением
- ④ Уведомление согласно директивам по оборудованию, работающему во взрывоопасной зоне (ATEX) и под высоким давлением (DGRL) (имеется, если только эта опция была заказана)
- ⑤ Данные подсоединения: номинальный диаметр и номинальное давление
- ⑥ Данные согл. директиве по устройствам, работающим под давлением
- ⑦ Данные по взрывозащите (имеется, если эта опция была заказана)
- ⑧ Параметры электрических присоединений
- ⑨ Веб-сайт производителя

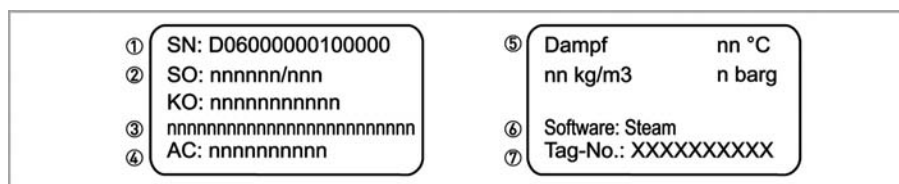


Рисунок 2-6: Пример шильды прибора

- ① Серийный номер
- ② Номер заказа
- ③ Код типа
- ④ Артикульный номер
- ⑤ Характеристики среды
- ⑥ Вариант программного обеспечения
- ⑦ Номер технологической позиции

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.
- Избегайте длительного воздействия на прибор прямых солнечных лучей.
- Храните прибор в оригинальной упаковке.
- Для стандартных приборов допустимая температура хранения составляет от -40 до +80°C / от -40 до +176°F.

3.3 Транспортировка и переноска

- Для транспортировки используйте стропы, которые следует располагать вокруг обоих технологических присоединений.
- При транспортировке нельзя поднимать измерительные приборы за корпус конвертора сигналов.
- Никогда не поднимайте измерительный прибор за датчик давления.
- Не используйте транспортировочные цепи, так как они могут повредить корпус.

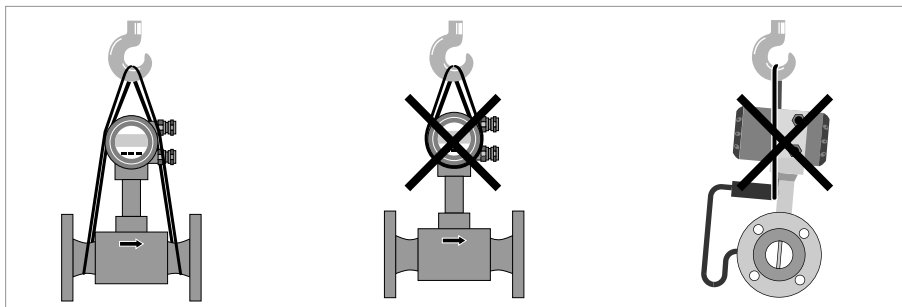


Рисунок 3-1: Указания по транспортировке



Осторожно!

Имеется опасность повреждения по причине неустойчивости прибора. Центр тяжести прибора часто находится выше точки подвеса строп.

При транспортировке избегайте ненамеренного соскальзывания или вращения измерительного прибора.

3.4 Условия монтажа



Информация!

Для корректного измерения объёмного расхода измерительному прибору необходимо полностью заполненный трубопровод и явно выраженный профиль потока.

Обратите внимание на указания по входным и выходным участкам, а также по месту установки. При наличии вибраций в трубопроводе выберите место установки таким образом, чтобы вибрации в поперечном к прибору направлении были наименьшими.



Осторожно!

При монтаже устройства в трубопровод необходимо соблюдать следующие указания:

- Номинальный диаметр присоединительного фланца трубопровода = Номинальный диаметр измерительного прибора!
- Используйте фланцы с гладким отверстием, например, приварные воротниковые фланцы.
- Тщательно центрируйте отверстия ответного фланца трубопровода и присоединительного фланца прибора.
- Проверьте устойчивость материала уплотнения к измеряемой среде.
- Убедитесь, что прокладки расположены по центру. Фланцевые уплотнения не должны заступать внутрь трубопровода.
- Фланцы должны быть соосными.
- Непосредственный входной участок не должен иметь никаких изгибов трубы, клапанов, задвижек или других внутренних элементов.
- Приборы "сэндвич"-исполнения устанавливайте только с помощью центрирующих колец.
- Никогда не устанавливайте измерительный прибор непосредственно позади поршневых компрессоров или ротационно-поршневых счётчиков.
- Не прокладывайте сигнальные кабели совместно с кабелями питания.



Информация!

При опасности возникновения гидравлических ударов в паровых сетях необходимо установить соответствующие сепараторы конденсата.

Для избежания кавитации воды, если такой риск существует, необходимо принять соответствующие меры.

3.4.1 Измерение жидкостей

Недопустимый монтаж

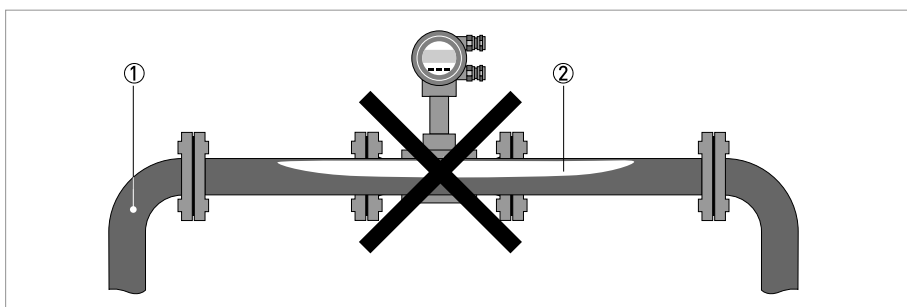


Рисунок 3-2: Восходящий изгиб трубы

**Осторожно!**

Прибор нельзя монтировать на восходящем изгибе трубы ①, так как имеется опасность образования пузырьков газа ②. Пузырьки газа могут стать причиной пульсаций давления и привести к ошибочным измерениям.

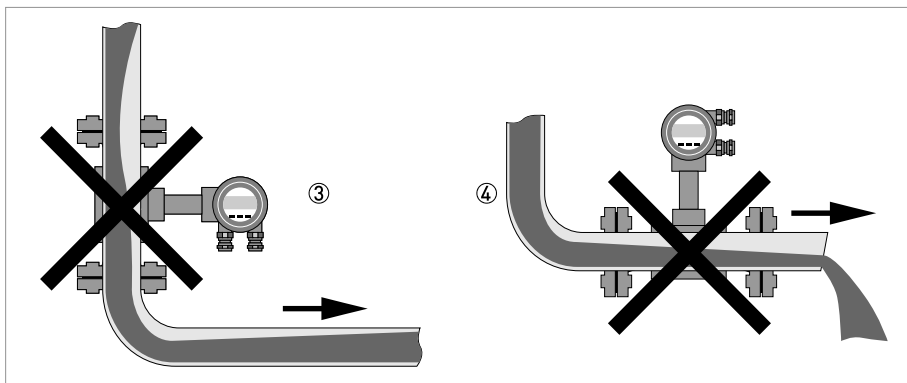


Рисунок 3-3: Нисходящий трубопровод и свободный слив

**Осторожно!**

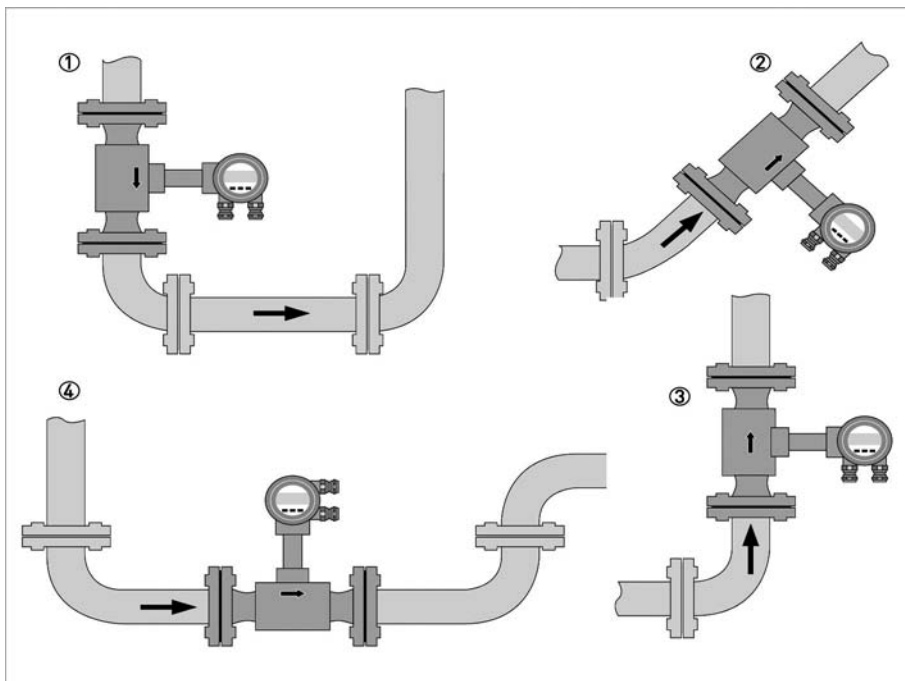
Прибор нельзя монтировать на нисходящем трубопроводе ③ или вблизи свободного слива ④. Существует опасность частичного заполнения трубопровода.

Требования к монтажу в случае измерений жидкостей

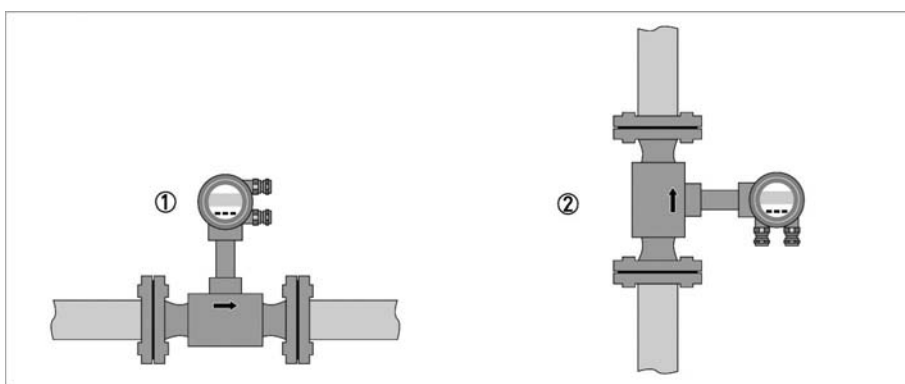


Осторожно!

Необходимо обязательно соблюдать требования по входным и выходным участкам.



- ① При монтаже прибора на нисходящий трубопровод необходимо сразу за прибором установить восходящий участок трубопровода.
- ② Монтаж прибора на наклонном восходящем трубопроводе
- ③ Монтаж прибора в вертикальном восходящем трубопроводе
- ④ Монтаж прибора в нисходящий изгиб трубопровода



- ① Над горизонтально расположенным трубопроводом
- ② На вертикальном трубопроводе

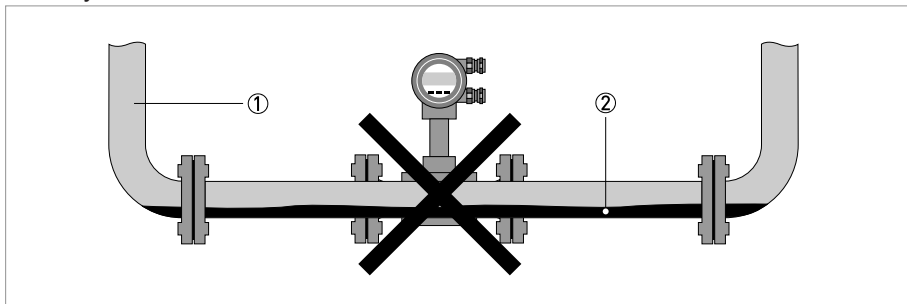


Информация!

В зависимости от положения прибора при монтаже существует возможность необходимым образом развернуть дисплей или корпус конвертера.

3.4.2 Измерение паров и газов

Недопустимый монтаж



- ① Нисходящий изгиб трубы
- ② Конденсат



Опасность!

Прибор не следует монтировать в нисходящем изгибе трубы ①, так как имеется опасность образования конденсата ②.

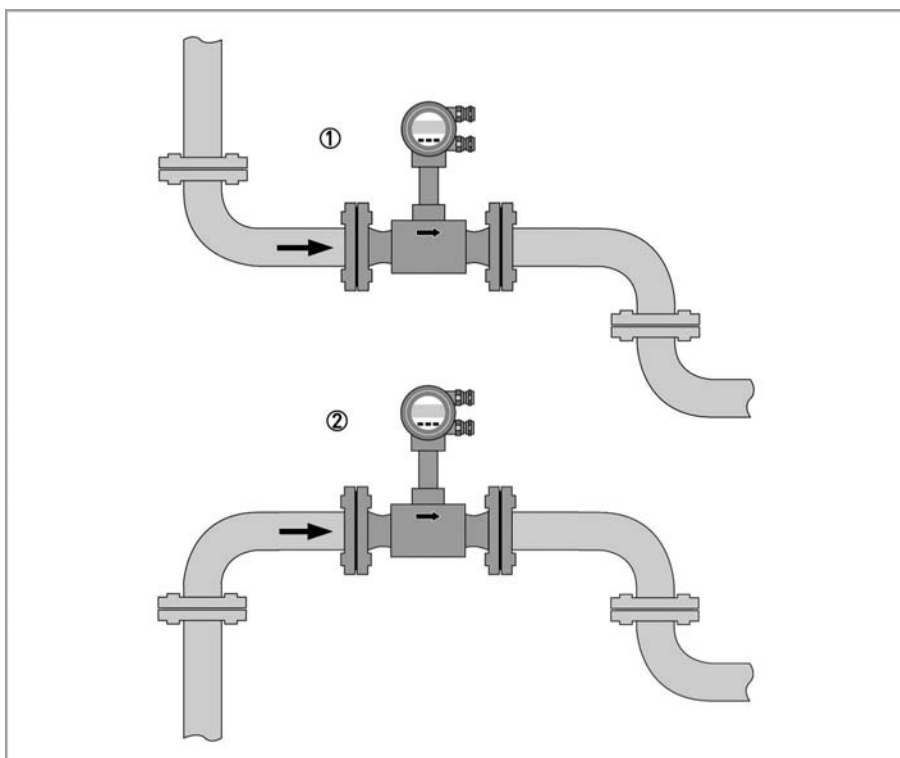
Конденсат может привести к кавитации и ошибочным измерениям. При определённых обстоятельствах прибор может быть повреждён и возможна утечка измеряемого продукта.

Требования к монтажу



Осторожно!

Необходимо обязательно соблюдать требования по входным и выходным участкам.



- ① Нисходящие входной и выходной участки
- ② Восходящий входной участок – нисходящий выходной участок

3.4.3 Трубопроводы с регулирующим клапаном

**Информация!**

Для обеспечения бесперебойного и корректного измерения изготовитель рекомендует не устанавливать измерительный прибор позади регулирующего клапана. Имеется опасность образования завихрений, которые могут оказать негативное воздействие на результат измерения.

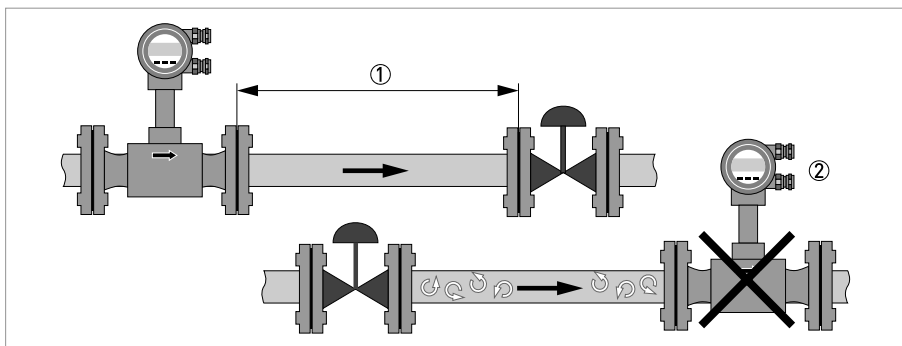


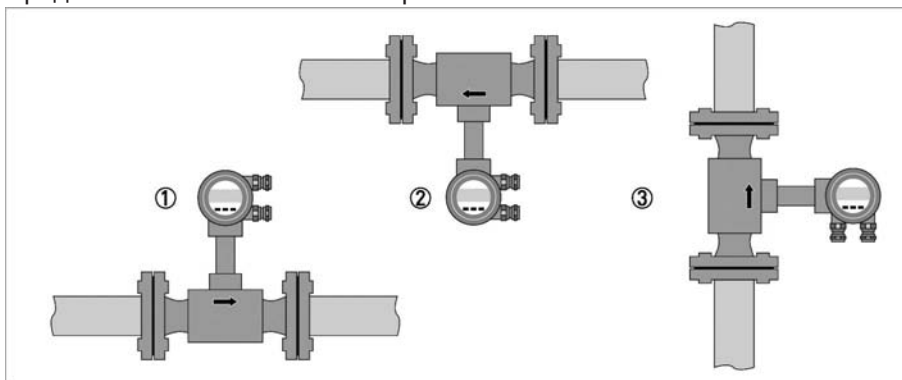
Рисунок 3-4: Трубопровод с регулирующим клапаном

① Требование: монтаж прибора **перед** регулирующим клапаном, расстояние $\geq 5 \text{ DN}$

② Запрещается: монтаж прибора **непосредственно после** регулирующих клапанов, по причине образования завихрений.

3.4.4 Предпочтительное положение при монтаже

Предпочтительное положение при монтаже



① Над горизонтально расположенным трубопроводом

② Под горизонтальным трубопроводом (недопустимо для трубопроводов, подверженных риску образования конденсата)

③ На вертикальном трубопроводе

**Информация!**

В зависимости от положения прибора при монтаже существует возможность необходимым образом развернуть дисплей или корпус конвертера. Более подробную информацию смотрите в разделе "Поворот дисплея" смотрите Поворот дисплея на странице 24.

3.4.5 Поворот корпуса конвертера



Опасность!

Все работы с электрическим оборудованием должны производить только прошедшие соответствующе обученные специалисты. Необходимо обязательно соблюдать региональные предписания по охране труда и технике безопасности.



Осторожно!

Во избежание повреждения не перекручивайте электрический кабель. Не отсоединяйте электрический разъём.

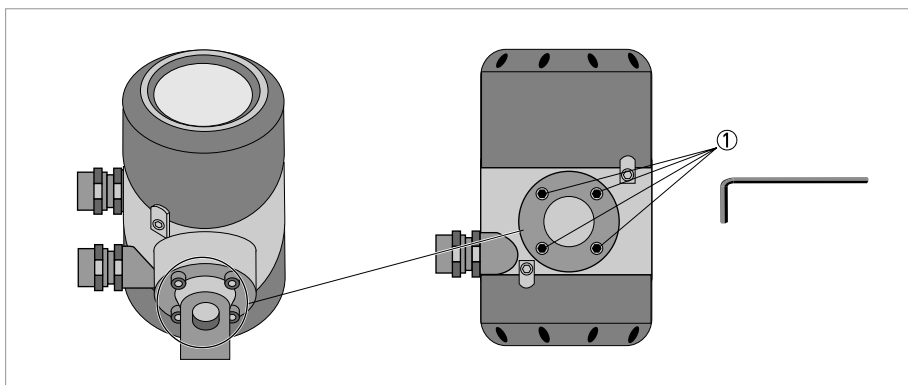


Рисунок 3-5: Винты с внутренним шестигранником на корпусе конвертера



- Отсоедините от измерительного прибора источник питания.
- Открутите 4 винта ①, расположенные на нижней стороне корпуса конвертера.
- Приподнимите корпус конвертера и поверните его в необходимое положение шагом в 90°.
- Вновь прикрутите корпус конвертера.

3.4.6 Поворот дисплея

**Опасность!**

Все работы с электрическим оборудованием должны проводить только прошедшие соответствующе обученные специалисты. Необходимо обязательно соблюдать региональные предписания по охране труда и технике безопасности.

**Информация!**

В случае установки прибора на вертикальный трубопровод, необходимо повернуть дисплей на 90°, в случае, когда корпус конвертера находится под трубопроводом – на 180°.

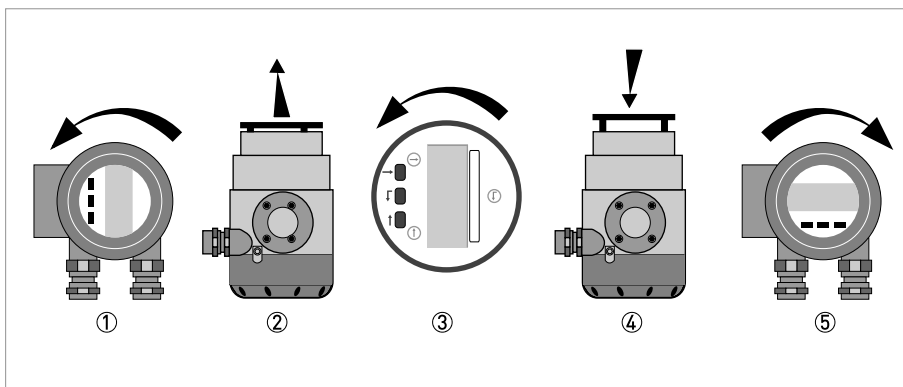


Рисунок 3-6: Поворот дисплея



Для того чтобы повернуть дисплей, выполните следующие действия:

- Отсоедините от измерительного прибора источник питания.
- Открутите крышку, расположенную перед дисплеем, ① от корпуса конвертера.
- Осторожно вытяните дисплей ② из зафиксированного положения на несколько сантиметров вперёд и поверните его в необходимое Вам положение ③.
- Вновь посадите дисплей на распорные штифты ④ и надавите на него до фиксации.
- Вновь прикрутите крышку с уплотнительной прокладкой ⑤ к корпусу конвертера и затяните её от руки.

3.4.7 Теплоизоляция



Осторожно!

Нельзя размещать теплоизоляцию выше крепления опоры конвертера.

Теплоизоляция ③ может достигать только указанной ниже максимальной высоты ① до соединительных винтов первичного преобразователя.

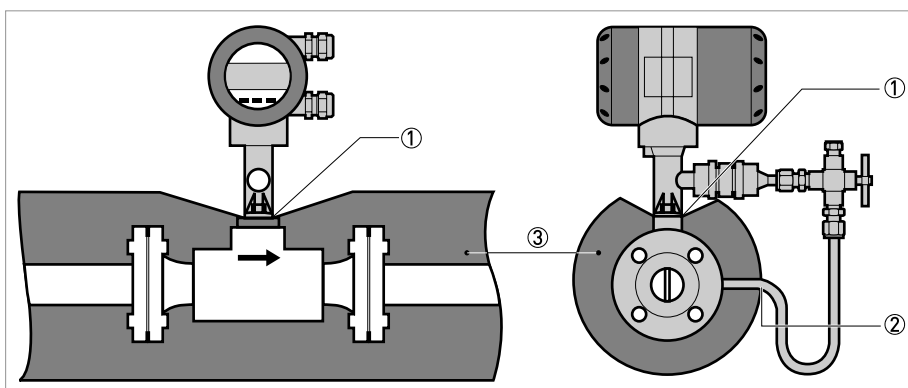


Рисунок 3-7: Теплоизоляция на технологическом присоединении и трубке датчика давления

① Максимальная высота изоляции до промежуточного участка между первичным преобразователем и конвертером

② Максимальная толщина изоляции до изгиба трубки датчика давления

③ Изоляция

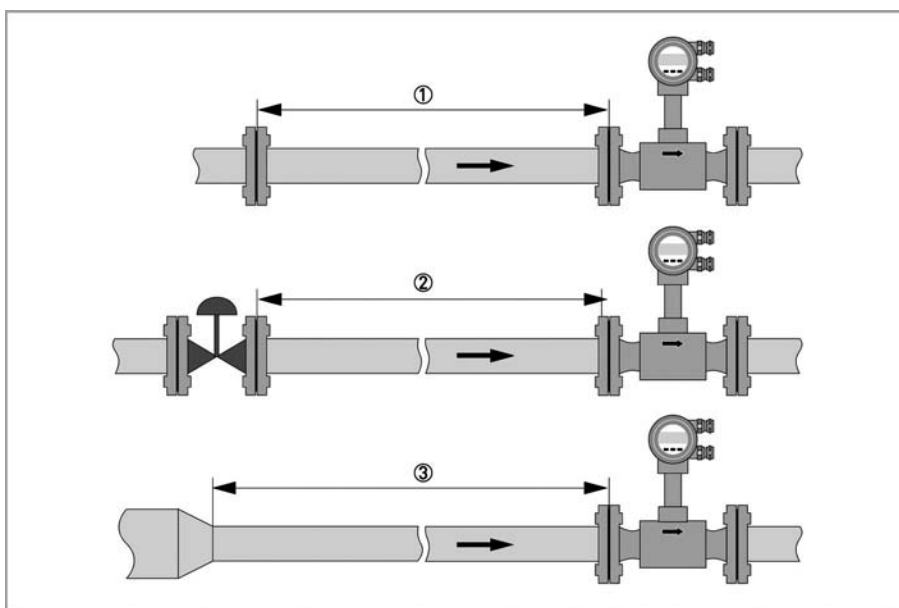


Осторожно!

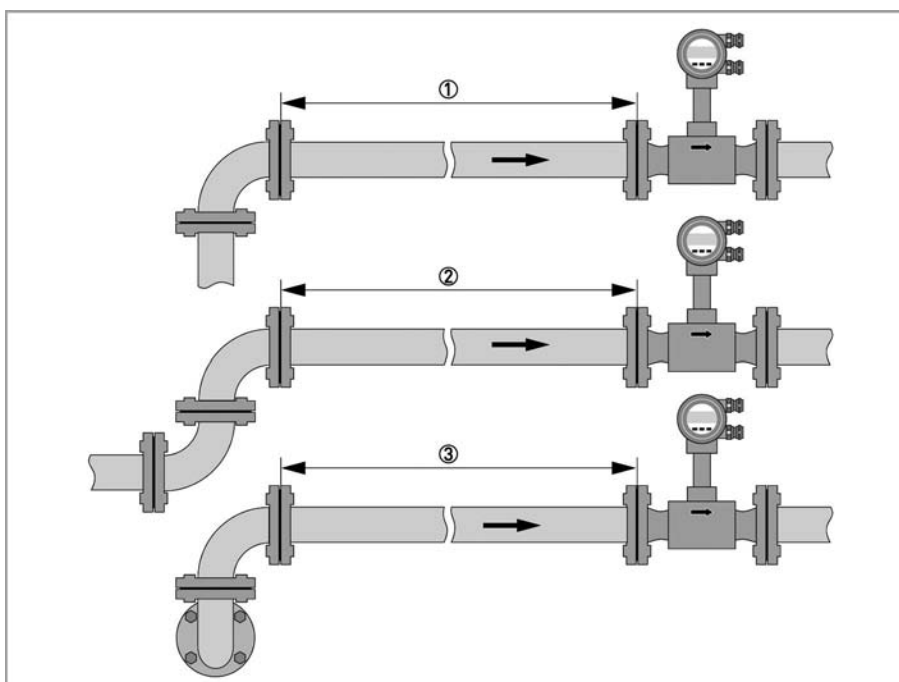
Теплоизоляция ③ может располагаться максимально до изгиба трубки датчика давления ②.

3.5 Входные и выходные участки

3.5.1 Минимальные входные участки



- ① Общий входной участок при отсутствии помех потока ≥ 20 DN
- ② После регулирующего клапана ≥ 50 DN
- ③ После сужения трубопровода ≥ 20 DN



- ① После одиночного 90°-изгиба трубопровода ≥ 20 DN
- ② После двойного изгиба трубопровода 2x90° ≥ 30 DN
- ③ После двойного изгиба трубопровода 2x90°, расположенного в трёх плоскостях, ≥ 40 DN

3.5.2 Минимальные выходные участки

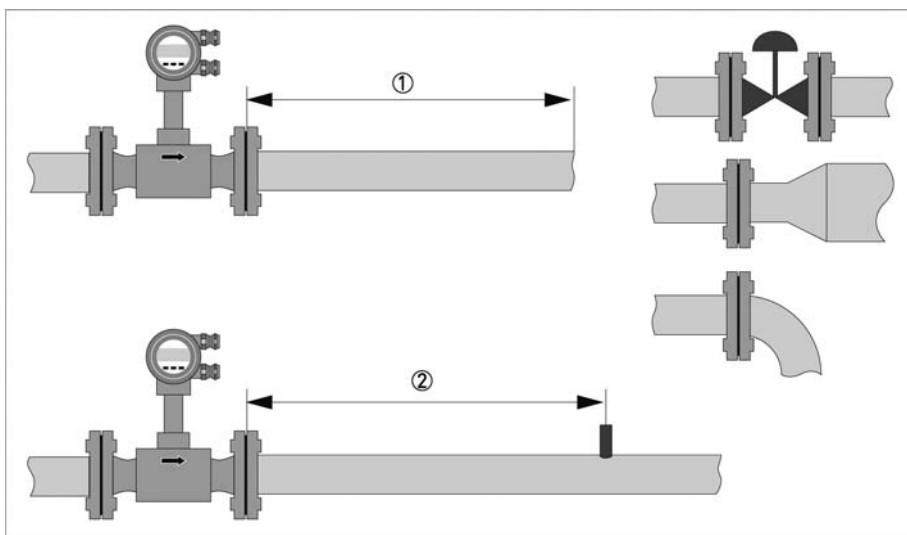


Рисунок 3-8: Минимальные выходные участки

- ① До расширений, изгибов трубопроводов, регулирующих клапанов и т.д. ≥ 5 DN
- ② До точек измерений $\geq 5 \dots 6$ DN



Информация!

Внутренняя сторона трубопровода на измерительных позициях не должна иметь острых кромок и элементов, создающих возмущения потока. Измерительный прибор имеет встроенный температурный датчик. Расстояние от выходного отверстия расходомера до других внешних температурных датчиков должно составлять ≥ 5 DN. Используйте как можно более короткие датчики, чтобы избежать возмущений профиля потока.

3.5.3 Струевыпрямители

Если условия установки прибора не позволяют использовать входные прямые участки, то изготовитель рекомендует применение струевыпрямителей. Струевыпрямители устанавливаются между двумя фланцами перед измерительным прибором и уменьшают длину требуемого входного участка.

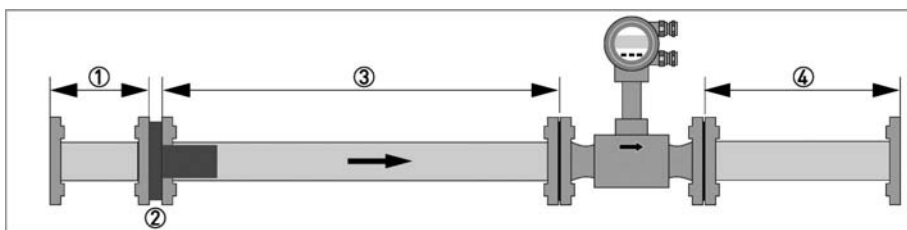


Рисунок 3-9: Струевыпрямитель

- ① Прямой входной участок перед струевыпрямителем ≥ 2 DN
- ② Струевыпрямитель
- ③ Прямой участок трубы между струевыпрямителем и измерительным прибором ≥ 8 DN
- ④ Минимальный прямой выходной участок ≥ 5 DN

3.6 Установка

3.6.1 Общие указания по установке



Осторожно!

К монтажно-сборочным, пусконаладочным работам и к техническому обслуживанию прибора допускается исключительно персонал, прошедший соответствующее обучение. Региональные правила и нормы по охране труда подлежат неукоснительному соблюдению.



Перед тем как установить прибор необходимо выполнить следующие шаги:

- Удалите с прибора все транспортировочные предохранительные устройства и защитные покрытия.
- Обратите внимание на то, чтобы уплотнительные прокладки были того же диаметра, что и трубопровод.
- Обратите внимание на правильное направление потока в приборе. Оно указывается с помощью стрелки на корпусе первичного преобразователя.
- В точках измерения с большими колебаниями температуры необходимо монтировать расходомеры при помощи специальных болтов (stress bolts) по DIN 2510.
- Шпильки или болты с гайками в комплект поставки не входят.
- Необходимо удостовериться, что ответные фланцы расположены соосно и параллельно.
- При подготовке измерительной позиции примите во внимание точную монтажную длину измерительного прибора при подготовке измерительной позиции.

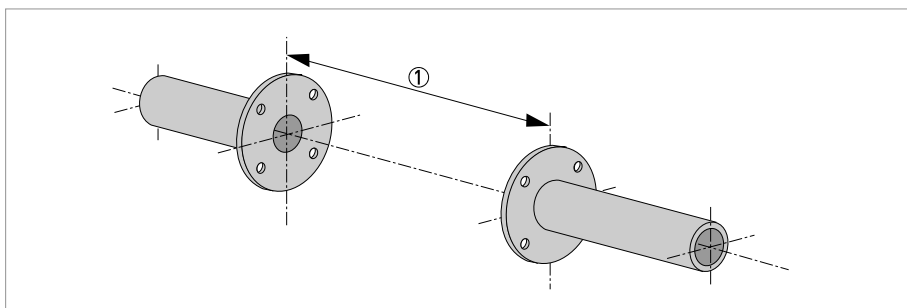


Рисунок 3-10: Подготовка позиции измерения

① Монтажная длина измерительного прибора + толщина уплотнительных прокладок.



Осторожно!

Внутренние диаметры трубопроводов, первичного преобразователя и уплотнительных прокладок должны совпадать. Уплотнительные прокладки не должны заступать в поток.

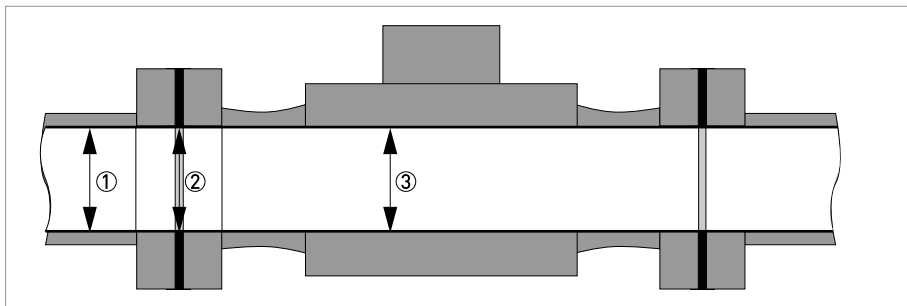


Рисунок 3-11: Внутренний диаметр

- ① Внутренний диаметр присоединительного трубопровода
- ② Внутренний диаметр фланца и уплотнительной прокладки
- ③ Внутренний диаметр первичного преобразователя

3.6.2 Монтаж приборов фланцевого исполнения

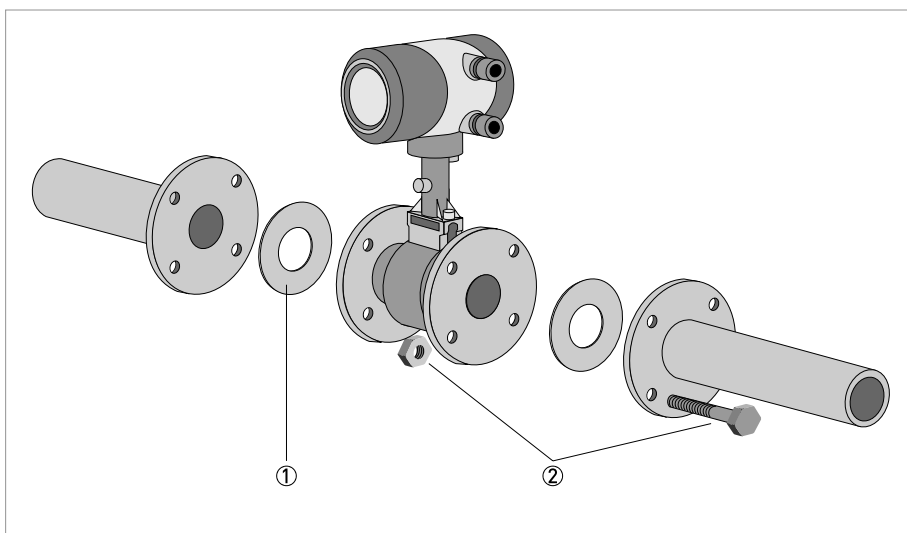


Рисунок 3-12: Монтаж приборов фланцевого исполнения

- ① Уплотнительная прокладка
② Болты с крепёжными гайками



- Используйте болты и крепёжные гайки ② для присоединения измерительного прибора к фланцу с одной стороны.
- При этом установите уплотнительные прокладки ① между первичным преобразователем и ответным фланцем и выровняйте их по центру.
- Проверьте соосное расположение уплотнительных прокладок, они не должны выступать в трубопровод.
- Установите уплотнительную прокладку, болты и крепёжные гайки с другой стороны фланцевого присоединения прибора.
- Выровняйте измерительный прибор и уплотнительные прокладки так, чтобы они были соосны.
- Затем постепенно затяните все гайки попарно по диагонали.

3.6.3 Монтаж приборов «сэндвич» - исполнения

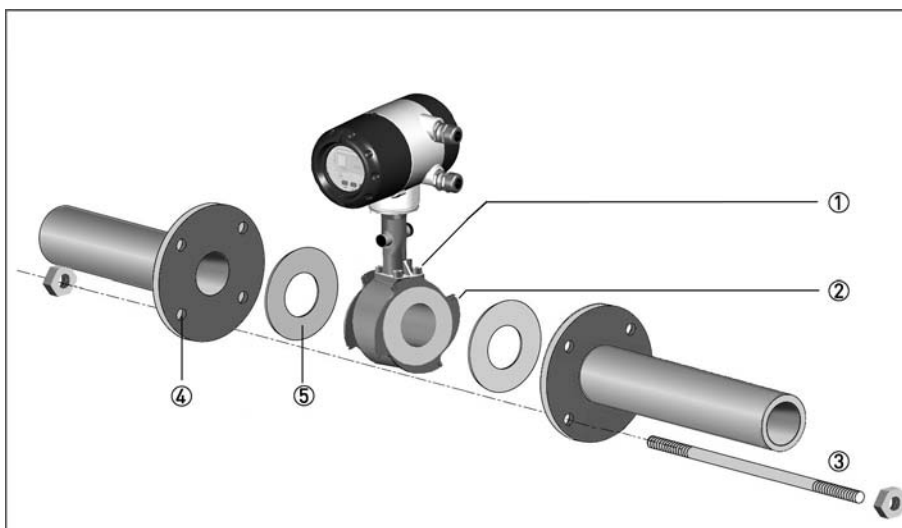


Рисунок 3-13: Монтаж с использованием центрирующих колец

- ① Первичный преобразователь
- ② Центрирующее кольцо
- ③ Болты с крепёжными гайками
- ④ Отверстие
- ⑤ Уплотнительная прокладка



- Проденьте первую шпильку ③ через отверстие ⑤ обоих фланцев.
- Навинтите гайки с шайбами с обеих сторон шпильки ③, но не затягивайте их.
- Установите вторую шпильку в отверстия ④.
- Установите первичный преобразователь ① между обоими фланцами.
- Вставьте уплотнительные прокладки ⑤ между первичным преобразователем ① и фланцами и выровняйте их по оси.
- Проверьте соосность и параллельность фланцев.
- Установите оставшиеся шпильки, шайбы и гайки. Не затягивайте их на данном этапе.
- Поверните центрирующее кольцо ② против часовой стрелки и отцентрируйте прибор.
- Проверьте соосность расположения уплотнительных прокладок ⑤, они не должны заступать в трубопровод.
- Затем постепенно затяните все гайки попарно по диагонали.

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 Подключение конвертера

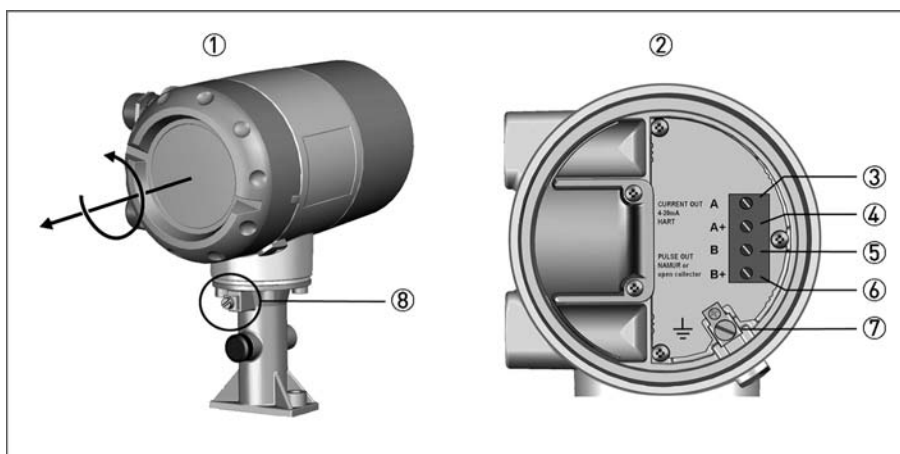


Рисунок 4-1: Корпус конвертера сигналов с крышкой

- ① Крышка корпуса клеммного отсека
- ② Клеммы подключения электрических сигналов при открытой крышке корпуса
- ③ Клемма A токовый выход -
- ④ Клемма A+ токовый выход +
- ⑤ Клемма B импульсный выход -
- ⑥ Клемма B+ импульсный выход +
- ⑦ Клемма заземления в корпусе
- ⑧ Клемма заземления на соединительном участке между первичным преобразователем и сигнальным конвертером.

Обе клеммы заземления ⑦ и ⑧ равнозначны с технической точки зрения.



Необходимо выполнить следующее:

- Открутите крышку корпуса конвертера ① для доступа к клеммному отсеку.
- Протяните соединительный кабель через кабельный ввод на корпусе.
- Присоедините кабель для токового выхода и опциональный кабель для импульсного выхода в соответствии с указанной ниже схемой внешних подключений. Для более простого монтажа соединительный разъём может быть извлечён из прибора. Разъём сконструирован таким образом, что перепутать полюса невозможно.
- Подключите заземление к клемме ⑦, в качестве альтернативы можно использовать клемму заземления на соединительном участке между первичным преобразователем и сигнальным конвертером ⑧.
- Туго затяните накидную гайку кабельного ввода.
- От руки закрутите крышку корпуса с уплотнительной прокладкой.

4.3 Подключение токового и импульсного выхода

- **Токовый выход:**
В некоторых случаях может потребоваться экранированный или витой кабель. Заземление экрана кабеля может осуществляться только в одном месте (возле источника питания).
- **Импульсный выход:**
При одновременном использовании импульсного и токового выхода требуются две отдельные сигнальные цепи, к каждой из которой требуется собственный источник питания. Общее сопротивление должно быть таким, чтобы общий ток $I_{\text{общ}}$ не превышал 100 мА.
- Подключение токового выхода к клеммам A, A+
Подключение импульсного выхода к клеммам B, B+

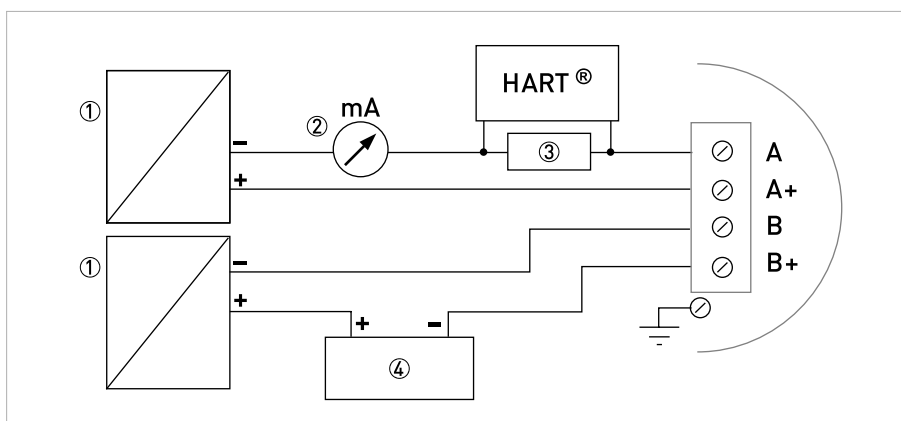


Рисунок 4-2: Подключение токового и импульсного выхода

- ① Источник питания для одной сигнальной цепи
- ② Опциональное индикаторное устройство
- ③ Нагрузка для протокола HART® ≥ 250 Ом
- ④ например, счётчик

Максимальное сопротивление нагрузки рассчитывается следующим образом:

$$R_L = \frac{U_{\text{ext.}} - 14V}{22 \text{ mA}}$$

4.3.1 Источник питания

**Информация!**

Напряжение питания должно быть в пределах от 14 В до 36 В постоянного тока. Оно зависит от общего сопротивления измерительного контура. Чтобы определить общее сопротивление, необходимо сложить сопротивления каждого компонента в измерительном контуре (без внутреннего сопротивления измерительного прибора).

Требуемое напряжение питания можно рассчитать по приведенной ниже формуле:

$$U_{\text{внеш.}} = R_{\text{нагр.}} \cdot 22\text{мА} + 14\text{В}$$

где

$U_{\text{внеш.}}$ = минимальное напряжение питания, и

$R_{\text{нагр.}}$ = общее сопротивление измерительной петли.

**Информация!**

Источник питания должен обеспечивать ток на выходе не менее 22 мА.

4.3.2 Счётчик / Импульсный выход

Основными единицами измерения для счётчика и импульсного выхода являются **м³** для объёма, **м³норм.** для объёма, приведённого к нормальным условиям, и **кг** для массы.

Единица измерения и коэффициент пересчёта могут быть изменены в пункте меню 3.2.8 «Конфиг.счётчика». Могут быть заданы также и специальные пользовательские единицы измерения (Спец.польз.), при этом коэффициент пересчёта должен быть задан всегда относительно основной единицы измерения. Пример расчёта смотрите в главе 6.2.5 "Изменение единиц измерения".

Максимальная частота импульсного выхода составляет 0,5 Гц.

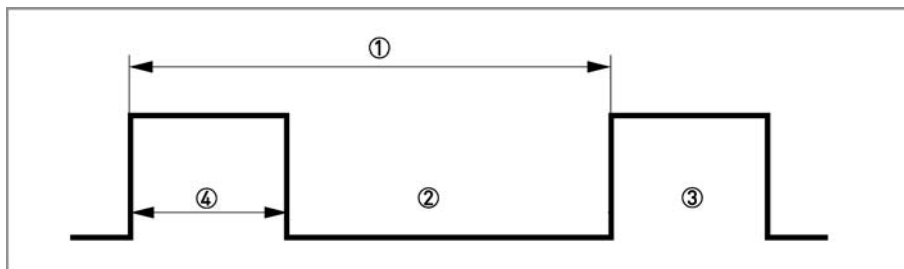


Рисунок 4-3: импульсный выход

① $f_{\text{макс.}} \leq 0,5 \text{ Гц}$

② замкнут

③ разомкнут

④ Импульс $\geq 250 \text{ мсек}$

Импульсный выход является пассивным выходом с открытым коллектором, который гальванически изолирован от цепей токового выхода и первичного преобразователя. При помощи перемычки на плате усилителя он может быть настроен как выход с повышенной нагрузочной способностью или как выход NAMUR.

Перемычка в положении NAMUR	
$R_i = 900 \text{ Ом}$	$U_{\text{макс.}} = 36 \text{ В постоянного тока}$

Максимальная частота импульсного выхода составляет: $f_{\text{макс.}} = 0,5 \text{ Гц}$

Перемычка в положении "Повышенный ток"		
Разомкнут:	Максимальное напряжение $U_{\text{макс.}} = 36 \text{ VDC}$	Ток утечки $I_R < 1 \text{ mA}$
Замкнут:	Максимальный ток $I_{\text{макс.}} = 100 \text{ mA}$	Напряжение $U < 2 \text{ VDC}$

Максимальная частота импульсного выхода составляет: $f_{\text{макс.}} = 0,5 \text{ Гц}$

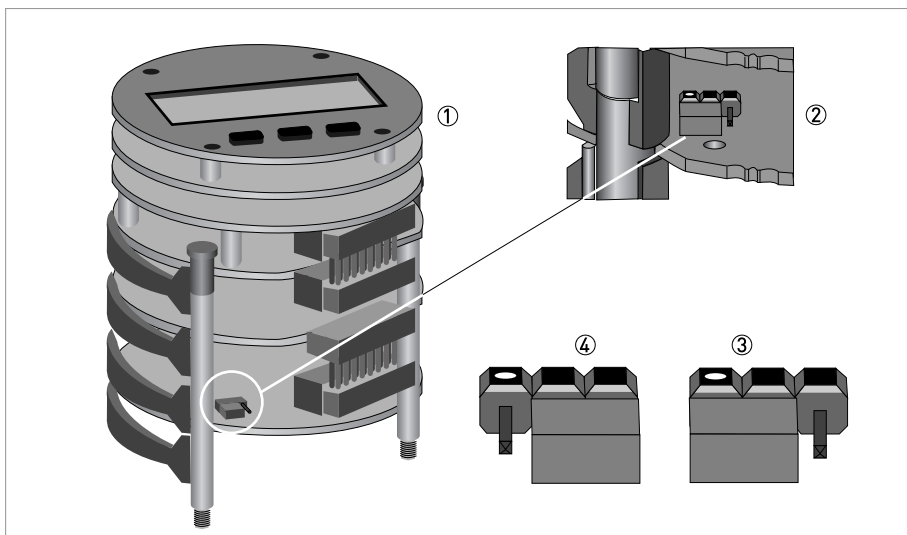
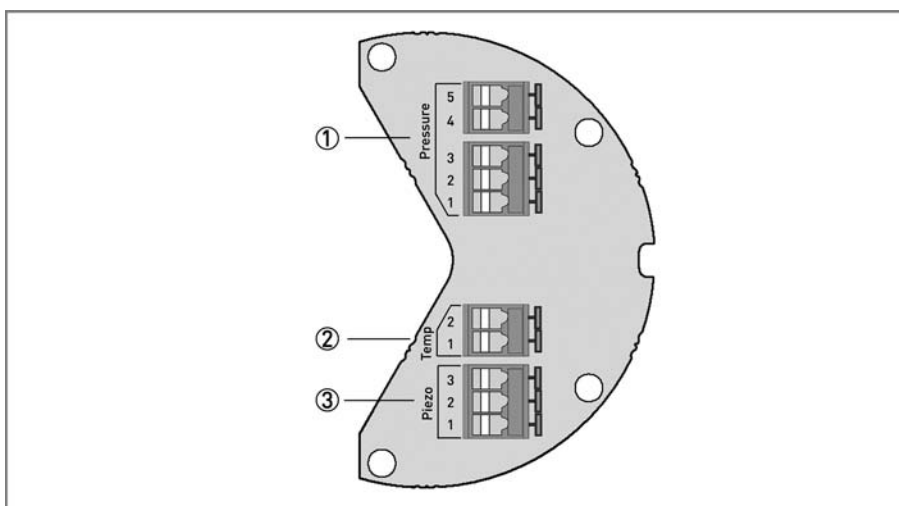


Рисунок 4-4: Положения перемычки импульсного выхода

- ① Блок электроники
- ② Перемычка на плате
- ③ Перемычка в положении "Повышенный ток"
- ④ Перемычка в положении NAMUR

4.4 Подключение раздельной версии прибора

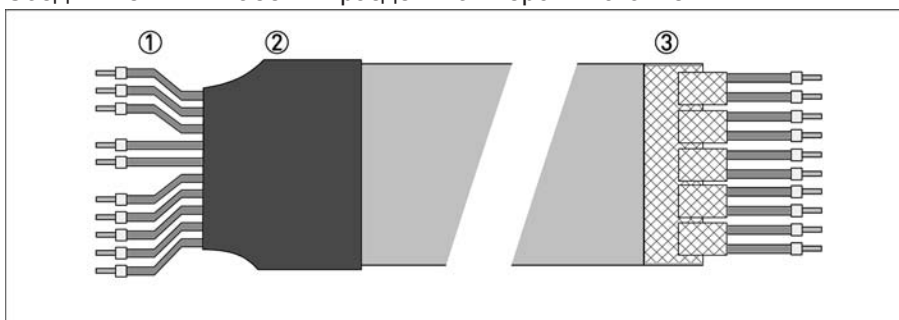


Соединительные клеммы в клеммной коробке первичного преобразователя и клеммной коробке настенного крепления конструктивно идентичны.

Цвета проводов соединительного кабеля

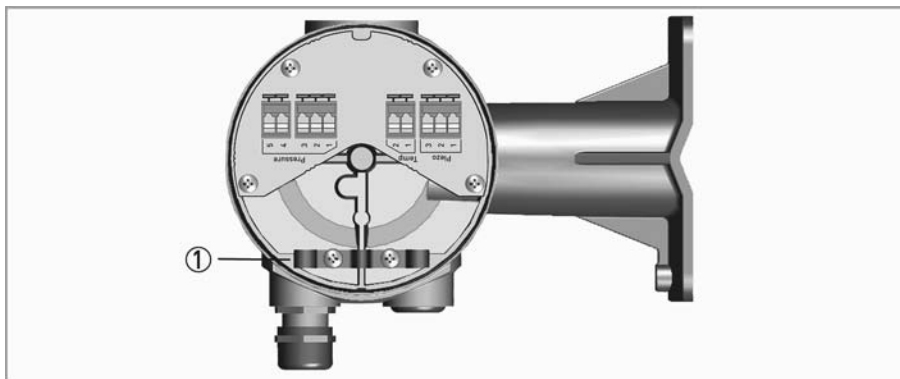
	Подключение (цепь)	Клемма №:	Цвет провода
①	Датчик давления	5	коричневый
		4	бледно-розовый
		3	зеленый
		2	серый
		1	белый
②	Температурный датчик	2	чёрный
		1	фиолетовый
③	Датчик вихрей	3	красный
		2	желтый
		1	синий

Соединительный кабель в раздельной версии исполнения



- ① Со стороны подключения к первичному преобразователю – длина проводов около 100 мм
- ② Длина термоусадочной изоляции около 30 мм
- ③ Со стороны подключения к настенному корпусу – экран заводского исполнения – длина около 15 мм

Подключение экрана соединительного кабеля отдельной версии исполнения



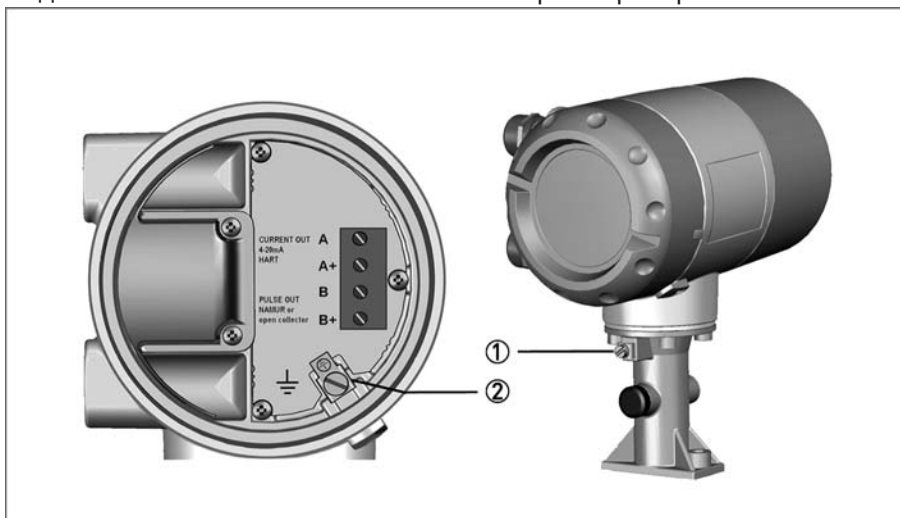
Осторожно!

Экран кабеля подключается только с одной стороны под U-образную клемму ① в клеммной коробке настенного крепления.

4.5 Подключение заземления

Заземление осуществляется по выбору: или через присоединение к клемме заземления в корпусе, или через присоединение к клемме заземления на соединительном участке между первичным преобразователем и конвертером сигналов. Оба электрических присоединения равнозначны с технической точки зрения.

Подключение заземления в компактной версии прибора



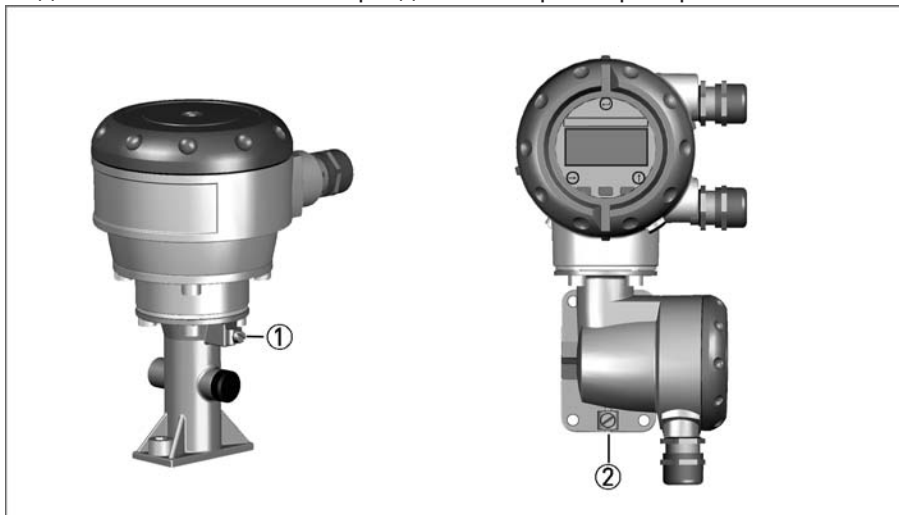
- ① Подключение электрического заземления на соединительном участке между первичным преобразователем и конвертером сигналов.
- ② Электрическое подключение заземления в корпусе



Осторожно!

Для достижения точности измерений прибор должен быть правильно заземлён. Кабель заземления не должен передавать какое бы то ни было наведённое напряжения. Не заземляйте с помощью данного кабеля никакие другие электрические приборы.

Подключение заземления в раздельной версии прибора



- ① Подключение заземления со стороны первичного преобразователя
 ② Подключение заземления со стороны конвертера сигналов



Осторожно!

Для достижения точности измерений обе части раздельной версии должны быть заземлены. Кабель заземления не должен передавать какое бы то ни было наведённое напряжение.

4.6 Степень защиты

Измерительный прибор соответствует всем требованиям степени защиты IP66/67.



Осторожно!

После выполнения с прибором всех работ по обслуживанию и профилактике, должна быть вновь обеспечена указанная степень защиты.

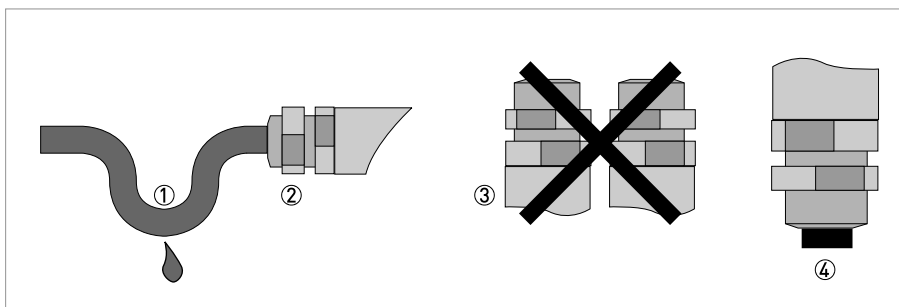


Рисунок 4-5: Кабельный ввод



В связи с изложенным выше, необходимо соблюдать следующие требования:

- Использовать только оригинальные уплотняющие прокладки. Они должны быть чистыми и не иметь повреждений. Повреждённые уплотнительные прокладки должны быть заменены.
- Используемые электрические кабели должны быть целыми и соответствовать нормативным требованиям.
- Кабели перед измерительным прибором должны быть выгнуты в виде петли ①, для предотвращения попадания воды в корпус.
- Кабельный ввод ② должен быть затянут.
- Установите прибор таким образом, чтобы кабельный ввод ни в коем случае не был направлен вверх ③.
- Закройте неиспользуемые кабельные входы при помощи заглушек ④.
- Не удаляйте из кабельного ввода установленную уплотняющую втулку.

5.1 Запуск

После включения устройства на экране отображается следующая последовательность

1. Тестирование...
2. Тип прибора
Версия - ревизия программного обеспечения

Прибор проводит самотестирование и переключается в режим измерений. При этом все предварительно настроенные для пользователя параметры анализируются и проверяются на достоверность, и на дисплее отображается актуальное значение измерения.

5.2 Запуск в работу и контроль



Информация!

Измерительный прибор практически не требует технического обслуживания.

Обратите внимание на пределы применения в соответствии с температурой и измеряемой средой. Более подробная информация представлена в главе Технические характеристики, смотрите Технические характеристики на странице 70.

6.1 Дисплей и элементы управления

При снятой крышке управление прибором осуществляется при помощи механических кнопок, а при установленной крышке – с помощью магнитного стержня.



Осторожно!

Зона срабатывания магнитных датчиков находится прямо под стеклом над соответствующим символом. Прикасайтесь к символу только перпендикулярно направленным к стеклу магнитным стержнем. Боковое касание может привести к ошибкам управления.

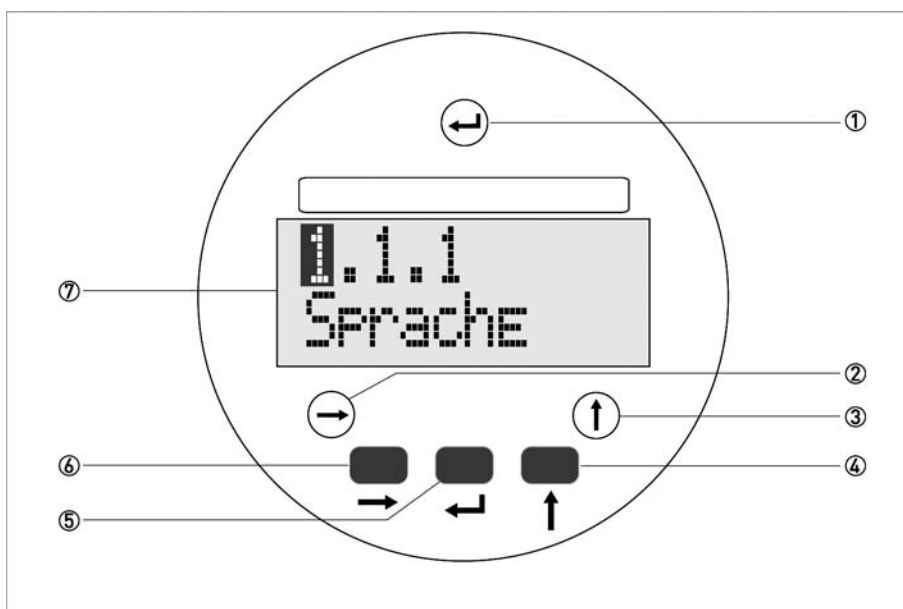


Рисунок 6-1: Дисплей и элементы управления

- ① Кнопка «Ввод» (для воздействия магнитным стержнем)
- ② Кнопка «Вправо» (для воздействия магнитным стержнем)
- ③ Кнопка «Вверх» (для воздействия магнитным стержнем)
- ④ Кнопка «Вверх (механическая)
- ⑤ Кнопка «Ввод» (механическая)
- ⑥ Кнопка «Вправо» (механическая)
- ⑦ Дисплей

Механические кнопки управления и кнопки для управления с помощью магнитного стержня идентичны по своей функциональности. В данной документации кнопки представлены в виде символов для описания функций управления:

Механическая кнопка	Магнитный стержень	Символ
		→
		↑
		←

Таблица 6-1: Описание кнопок управления

6.2 Принципы управления

6.2.1 Описание функций кнопок управления

→	Переключение из режима измерения в режим настройки
	Переход вниз на один уровень меню
	Открыть пункт меню и активировать режим редактирования
	В режиме редактирования: переместить курсор ввода на одну позицию вправо; после последнего разряда курсор ввода снова переходит в начальное положение.
↑	В режиме измерения: переключение между отображением измеренных значений и сообщениями об ошибках
	Переход между пунктами меню в пределах уровня меню
	В режиме редактирования: изменение параметров и настроек; просмотр доступных символов; смещение десятичной точки вправо.
←	Переход вверх на один уровень меню
	Возврат в режим измерения с отображением запроса о принятии данных

Таблица 6-2: Описание функций кнопок управления

6.2.2 Переключение из режима измерения в режим настройки

Режим измерения	Действие	Режим настройки
156,3 кг/ч	→	1.1.1 Язык

6.2.3 Перемещение по структуре меню

Перемещение по меню осуществляется кнопками → и ←. Нажатие кнопки → позволяет переместиться на один уровень вниз, нажатие кнопки ← позволяет перейти на один уровень вверх. Если вы уже находитесь на самом низком уровне (уровень функции), можно с помощью кнопки перейти в режим редактирования, который используется для ввода данных и значений. Если вы находитесь на первом уровне (главное меню), можно использовать кнопку ← для выхода из режима настройки и возврата в режим измерения.

Режим измерения	→	Главное меню	→	Подраздел меню	→	Функция	→	Редактирование
		↑		↑		↑		→ ↑ ←
	←		←		←		←	

Таблица 6-3: Перемещение по структуре меню

6.2.4 Изменение настроек в меню



- С помощью кнопок → и ↑ перейдите в меню, в котором необходимо изменить настройку или значение.
- С помощью кнопки → активируйте режим редактирования в выбранном меню.
- На экране будут отображены текущие значения или настройки.
- С помощью кнопок → и ↑ измените значение или настройку.
- С помощью кнопки ← сохраните новое значение или новую настройку.
- Некоторые пункты меню содержат несколько параметров настройки. Они последовательно отображаются на экране при нажатии кнопки ←.
- Вернитесь в главное меню.
- Для сохранения настроек нажмите кнопку ←.
- Появится запрос "Сохранить настройки". Нажатием кнопки ↑ осуществляется переход между вариантами "Да" и "Нет".

Между вариантами "Да" и "Нет" Вы можете выбирать с помощью кнопки ↑.

Сохранить Да	←	Изменения сохраняются. Выполняется обновление и дисплей возвращается в режим измерений.
Сохранить Нет	←	Изменения не сохраняются. Дисплей возвращается в режим измерений.



Осторожно!

Каждый раз после изменения параметров или настроек измерительное устройство проводит внутреннюю проверку достоверности.

Если были введены недопустимые значения, то дисплей остаётся в текущем меню и сохранение изменений не проводится.

Пример: смена параметра по умолчанию с м³/ч на л/мин

Действие		Дисплей	Действие		Дисплей
		107.2 м ³ /ч	5	←	0000600.00 л/мин
1	3 x →	1.1.1 Язык	6	←	Дисплей Единицы измерения
2	3 x ↑	1.1.4 Макс. расход	7	←	1.1.4 Макс. расход
3	→	м ³ /ч Единицы измерения	8	←	Сохранить Да
4	3 x ↑	л/мин Единицы измерения	9	←	1787,00 л/мин

6.2.5 Изменение единиц измерения

При вводе чисел и значений в формате с плавающей запятой максимально достигаемая точность составляет 0,003%. Точность зависит как от позиции десятичной точки, так и от длины введенного числа.

Числовые значения и коэффициенты отображаются на первой строке 10-символьного дисплея.

Числовые значения отображаются либо в формате с плавающей запятой (123.4567890), либо в экспоненциальном формате (123456E002). Коэффициент пересчета счетчика и импульсного выхода, однако, выражается в целых числах.

Ввод значений в экспоненциальном формате

Позиция на дисплее	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Десятичная точка	-	•	•	•	•	-	-	-	-	-
Ввод значений	0 ... 9	0 ... 9	0 ... 9	0 ... 9	0 ... 9	0 ... 9	E	- или 0	0 ... 3	0 ... 8

Для выбора экспоненциальной функции необходимо, чтобы десятичная точка находилась между 2-ой и 5-ой десятичной позицией.

Единицы измерения расхода

Основными единицами измерения являются м³/ч для измерения объемного расхода, м³/ч норм. для измерения объемного расхода, приведенного к нормальным условиям, и кг/ч для измерения массового расхода.

Единицы измерения расхода могут быть изменены в пункте меню 1.1.4 "Макс.расход".

Единицы измерения, необходимые пользователю, могут быть заданы в "Опред.польз".

Единица измерения (текст), а также коэффициент пересчета могут быть заданы в этом меню.

Коэффициент пересчета должен всегда задаваться относительно базовой единицы измерения.

Преобразование

Формула	Новая единица измерения (Опред.польз.)	=	Козфф. A1	*	Базовая единица измерения
Пример:	1 литр / час	=	0,001	*	м ³ /ч

Пункты меню

1.1.3	Измеряемый расход	Объёмный / Объёмный при н.у. / Массовый
1.1.4	Макс. расход	Единица измерения (Опред.польз.) / Текст / Коэфф.А1 / Макс. расход / Отобразить расход

Счётчик / Импульсный выход

Основными единицами измерения для счётчика и импульсного выхода являются **м³** для объёма, **м³** норм. для объёма, приведённого к нормальным условиям, и **кг** для массы.

Единица измерения и коэффициент пересчёта могут быть изменены в пункте меню 3.2.8

"Конфигурация счётчика". Могут быть выбраны и введены определённые пользователем единицы измерения. Коэффициент пересчёта единицы измерения должен всегда задаваться относительно базовой единицы измерения.

Максимальная частота импульсного выхода составляет 0,5 Гц. Чтобы убедиться в том, что импульсный выход не превышает 0,5 Гц, необходимо соответствующим образом выбрать и настроить коэффициент пересчёта суммирующего счётчика. Импульсный выход представляет точную копию целочисленного значения внутреннего счётчика.

Максимальное количество импульсов в час

$f_{\text{макс.}} \leq 0,5 \text{ Гц}$	1 импульс-пауза ≥ 2 секунды	Макс. количество импульсов / час = 1800 импульсов
--	----------------------------------	--

Пример

Расход Q _{макс.}	Коэффициент А1	Импульсы/литр	Импульсы/ч	Комментарий
5,6 м ³ /ч	0,001	1 импульс / 1 литр	5600	не возможно
	0,01	1 импульс / 10 литров	560	560 < 1800 = возможно.

Пункты меню

1.1.3	Измеряемый расход	Объёмный / Объёмный, при н.у. Массовый
1.1.4	Макс. расход	Единица измерения (опред.польз.) / Текст / Коэффициент А1 / Макс. расход / Отобразить расход
3.2.5	Импульсный выход	Да / Нет
3.2.7	Счетчик	Счётчик вкл. / Счётчик выкл.
3.2.8	Конфигурация счётчика	Опред.польз. / Ед.изм.текст / Коэфф. А1 / Заданное значение / Сброс / Дисплей

6.2.6 Меры в случае ошибочной индикации

Если отображаемые на дисплее сведения или реакция на команды с клавиатуры неверны, необходимо выполнить сброс аппаратного обеспечения. Отключите напряжение питания ВЫКЛ. и вновь включите его ВКЛ.

6.3 Обзор важнейших функций и единиц измерения



Информация!

Полный перечень всех функций и их краткое описание находится в приложении. Все параметры и настройки по умолчанию установлены в соответствии с требованиями заказчика.

Уровень	Обозначение	Описание
1.1.1	Язык	Выбор языка меню
1.1.4	Макс. расход	Максимальный расход Установленное значение соответствует 20 мА на аналоговом токовом выходе. Если текущее значение превышает данное значение, отображается сообщение об ошибке.
1.1.5	Мин. расход	Минимальный расход Установленное значение не соответствует значению 4 мА на токовом выходе.
1.1.6	Постоянная времени	Постоянная времени, величина демпфирования [с]
2.1.1	Тест I	Проверка токового выхода
2.1.2	Тест Р	Тестирование импульсного выхода
3.1.1	Сообщение об ошибке	Оповещение об ошибке Да: Сообщения об ошибках отображаются на экране Нет: Сообщения об ошибках скрыты. Мигающий курсор слева вверху отображает наличие сообщений об ошибках.

Таблица 6-4: Наиболее важные функции

Объёмные и массовые единицы измерения

Объёмные		Объёмные при н.у.	Массовые
Жидкости, пары, газы	Воздух	Газ	Жидкости, пары, газы
м ³ /ч м ³ /мин м ³ /с л/ч л/мин л/с фут ³ /ч фут ³ /мин фут ³ /с гал/ч гал/мин гал/с англ. галлон/ч англ. галлон/мин англ. галлон/с см ³ /ч см ³ /мин см ³ /с дм ³ /ч дм ³ /с баррель/ч баррель/день Опред.польз.	FAD м ³ /ч FAD м ³ /мин FAD м ³ /с FAD л/ч FAD л/мин FAD л/с FAD фут ³ /ч FAD фут ³ /мин FAD фут ³ /с Опред.польз.	м ³ /ч (норм.) м ³ /мин. (норм.) м ³ /с (норм.) л/ч (норм.) л/мин. (норм.) л/с (норм.) фут ³ /день (станд.) фут ³ /ч (станд.) фут ³ /мин. (станд.) фут ³ /с (станд.) Опред.польз.	кг/час кг/мин кг/с т/ч т/мин т/с фунт/ч фунт/мин фунт/с г/мин г/с Опред.польз.

Таблица 6-5: Единицы измерения расхода

Единицы измерения счётчика

Объёмные	Объёмные при н.у.	Массовые
Жидкости, пары, газы	Газы	Жидкости, пары, газы
м ³ л фут ³ /ч фут ³ галлон англ. галлон см ³ дм ³ баррель Опред.польз.	м ³ норм. л. норм. (L norm) фут ³ станд. Опред.польз.	кг т фунты г Опред.польз.

Таблица 6-6: Единицы измерения счётчика

Температура - Давление - Мощность - Энергия – Плотность

Температура	Абсолютное давление (избыточное)	Мощность	Энергия	Плотность
°C °F К Опред.польз.	Па (изб.) кПа (изб.) МПа (изб.) кг/мсек ² (изб.) кфунт/см ² (изб.) атм. (изб.) Тор (изб.) бар (изб.) мбар (изб.) psi (изб.) фунт-сила/фут ² кгс/см ² (изб.) дюйм рт. ст. (изб.) мм рт. ст. (изб.) mmH ₂ O / (мм вод. ст. изб.) Опред.польз.	кДж/ч МДж/ч ГДж/ч БТЕ/ч ккал/ч Опред.польз.	кВт МВт TR (тонна охлаждения) кДж МДж ГДж БТЕ ккал кВтч МВтч Опред.польз.	кг/м ³ кг/л г/л г/мл г/см ³ г/фут ³ г/англ.галлон г/галлон кг/галлон фунт/галлон фунт/англ.галлон Опред.польз.

Таблица 6-7: Дополнительные единицы измерения

6.4 Сообщения об ошибках

Сообщение об ошибке	Причина	Меры по устранению
Отсутствие сигнала	Отсутствует сигнал от усилителя вихрей	Проверьте разъём В случае проблем с первичным преобразователем свяжитесь с сервисной службой.
Низкая частота	Слишком низкая частота вихреобразования	Свяжитесь с сервисной службой.
Высокая частота	Слишком высокая частота вихреобразования	Свяжитесь с сервисной службой.
Низкий расход	Расход ниже установленного минимального значения расхода $q_{\min}$.	Конвертер сигналов, по-прежнему, отображает текущий расход, но, точность измерения может быть нарушена.
Q слишком высокий	Расход выше установленного максимального значения расхода $q_{\max}$.	Меры по устранению зависят от применения! Если расход превышает максимальное значение, то первичный преобразователь может быть физически повреждён.
Ошибочная конфигурация	Недействительные данные конфигурации в сегнетоэлектрическом ОЗУ (постоянная память)	Перепроверьте все конфигурационные параметры! Если сообщение об ошибке не исчезнет, свяжитесь с сервисной службой.
Ошибка усилителя	Ошибка на этапе предварительного усиления	Свяжитесь с сервисной службой.
Неправильный монтаж	Слишком низкое качество вихревого сигнала	1. проверьте $q_{\min}$. 2. чрезмерные колебания трубопровода и нарушенный профиль потока
Низкий сигнал	Амплитуда вихревого сигнала слишком низкая	1. $q_{\min}$. в порядке? 2. если $q_{\min}$. в порядке, свяжитесь с сервисной службой
Высокий сигнал	Амплитуда вихревого сигнала слишком высокая	Встречается в случае сред с высокой плотностью 1. проверьте $q_{\max}$. 2. если $q_{\max}$. в порядке, свяжитесь с сервисной службой
Низкая физическая температура	Рабочая температура ниже предельного значения	Примите меры по устранению ошибки, для чего соответствующим образом измените условия процесса.
Высокая физическая температура	Рабочая температура выше предельного значения	Как можно быстрее примите меры по устранению ошибки, для чего соответствующим образом измените условия процесса, иначе могут возникнуть повреждения как первичного преобразователя, так и конвертера сигналов.
Высокое физическое давление	Давление выше предельного значения	
Короткое замыкание температурного сенсора	Короткое замыкание температурного сенсора	Указывает на повреждение температурного сенсора! Свяжитесь с сервисной службой.
Обрыв температурного сенсора	Обрыв в цепи температурного сенсора	
Ошибка датчика давления	Неисправный датчик давления	Указывает на повреждение датчика давления! Свяжитесь с сервисной службой.

Таблица 6-8: Сообщения об ошибках

6.5 Структура меню

6.5.1 Обзор версий встроенного программного обеспечения

Существуют три версии встроенного программного обеспечения, оптимизированных для различных применений измерительного прибора:

- **Базовая:** жидкости и газы без компенсации, насыщенный пар с компенсацией плотности по температуре
- **Пар:** насыщенный и перегретый пар с компенсацией плотности по давлению и температуре, счётчик количества тепла
- **Газ:** газ, смесь газов и влажный газ с компенсацией плотности по давлению и температуре, FAD (измерение объёма подаваемого атмосферного воздуха)

Структуры меню отличаются друг от друга в зависимости от используемой версии встроенного программного обеспечения.

В следующей таблице представлен обзор всех пунктов первого уровня меню. Чтобы получить полное описание меню, следуйте по соответствующим ссылкам в таблице, учитывая версию встроенного программного обеспечения измерительного прибора.

Пункты меню	Версия ПО Базовая	Версия ПО Пар	Версия ПО Газ
1. Быстрая настройка	смотрите <i>Раздел меню Быстрая настройка</i> на странице 50		
2. Тестирование	смотрите <i>Раздел меню Тестирование</i> на странице 51		
3. Настройка	смотрите <i>Раздел меню Настройка (версия ПО - Базовая)</i> на странице 52	смотрите <i>Раздел меню Настройка (версия ПО Пар)</i> на странице 55	смотрите <i>Раздел меню Настройка (версия ПО Газ)</i> на странице 60
4. Сервис	Сервисное меню доступно исключительно специалистам по сервисному обслуживанию и его описание не приводится в данном руководстве.		

Таблица 6-9: Обзор структуры меню



Информация!

Предварительная настройка измерительного прибора была проведена в заводских условиях в соответствии с заказом. Поэтому дополнительная конфигурация через меню необходима только в случае изменения предполагаемого ранее применения измерительного прибора.

6.5.2 Ввод значений в режиме редактирования

→

Перемещает курсор на одну позицию вправо; после последней позиции курсор вновь возвращается в начало.

↑

Прокрутка доступных значений и знаков; смещение десятичной точки вправо.

↵

Принятие введенной информации.

6.5.3 Выбор символов в режиме редактирования

В зависимости от функции меню в Вашем распоряжении имеется выбор следующих знаков:

Числа

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Строчные буквы

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
u	v	w	x	y	z				

Заглавные буквы

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y	Z				

Специальные символы

°	2	3	"	%	&	:	<	=	>
-	.	/	①						

① "пробел"

6.5.4 Раздел меню Быстрая настройка

Уровень	Обозначение	Выбор / Поле ввода	Пояснение
1.1.1	Язык →		Выбор языка меню
		Немецкий язык ↑...	Немецкий язык
		Французский язык ↑...	Французский язык
		Английский язык ↑...←	Английский язык
1.1.2	Технологическая позиция →	0000000000 Технологическая позиция ↑...↑... ↑...←	Ввести название технологической позиции (максимально 10 символов)
1.1.3	Измеряемый расход →		Выбрать тип измеряемого расхода
		Объёмный ↑...	Измерение объёмного расхода
		Объёмный при н.у. ↑... ①	Измерение объёмного расхода, приведённого к нормальным условиям (н.у.)
		Массовый ↑...←	Измерение массового расхода
1.1.4	Макс. расход →		Установить максимальный расход
		②	
		м ³ /ч Единица измерения ↑...←	Выбор единицы для измерения объёмного расхода
		8888888888 Верхний предел	
		00600.0000 или другое значение м ³ /ч ↑...↑...↑...←	Внести значение для максимального объёмного расхода
		Отображение в ед. изм. / Отображение в % от макс.расхода ↑...←	Отобразить расход в единицах измерения / в % от максимального расхода
	②	м ³ /ч норм Единица измерения ↑...←	Выбор единицы для измерения объёмного расхода, приведённого к н.у.
		00600.0000 или другое значение м ³ /ч норм. ↑...↑...↑...←	Ввести значение для максимального объёмного расхода, приведённого к н.у.
		Отображение в ед. изм. / Отображение в % от макс.расхода ↑...←	Отобразить расход в единицах измерения / в % от максимального расхода
	③	кг/час Единицы измерения	Выбор единицы для измерения массового расхода
		00600.0000 или другое значение кг/ч ↑...↑...↑...←	Ввести значение для максимального массового расхода
		Отображение в ед. изм. / Отображение в % от макс.расхода ↑...←	Отобразить расход в единицах измерения / в % от максимального расхода
1.1.5	Мин. расход →	001111111	
		00300,00 м ³ /ч ←	Значение для минимального расхода установлено на заводе-изготовителе
1.1.6	Постоянная времени →	00002,00 сек. ↑...↑...↑...←	Задать постоянную времени для выходного значения в секундах (0 – 20 сек.) 0: отключено

① только для газа

② доступно если Измеряемый расход = Объёмный при н.у. (смотри пункт меню 1.1.3)

③ доступно если Измеряемый расход = Массовый (смотри пункт меню 1.1.3)

6.5.5 Раздел меню Тестирование

Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Пояснение
2.1.1	Тестирование токового выхода →	4 мА ←	Тестирование токового выхода
		8 мА ←	
		12 мА ←	
		16 мА ←	
		20 мА ←	
2.1.2	Тестирование импульсного выхода →	0.5003 Гц ←	Тестирование импульсного выхода

Таблица 6-10: Пункт меню Тестирование

Каждое значение тока должно быть подтверждено с помощью ←. Только после этого токовый выход устанавливается на соответствующее значение. Затем на дисплее отображается:

- **"Продолжить Да"**: Продолжение тестирования функционирования токового выхода
- **"Продолжить Нет"**: Возврат к меню

Заданный ток будет поддерживаться до выхода из меню.

6.5.6 Раздел меню Настройка (версия ПО - Базовая)

Версия Базовая			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Пояснение
3.1			Настройка дисплея
3.1.1	Сообщения об ошибках →		Отображение ошибок
		Да ↑...	В режиме измерения на экране дисплея поочерёдно отображаются сообщения об ошибках в текстовой форме и измеренные значения.
		Нет ↑...←	На наличие ошибок указывает мигающий курсор в левом верхнем углу дисплея.
3.1.2	Циклическая индикация →		Индикация показаний прибора
		Да ↑...	В режиме измерения на экране циклически отображаются измеренные значения (интервал 6 секунд)
		Нет ↑...←	Измеренные параметры не отображаются на экране циклически.
3.1.3	Код 1 →		Настроить запрос 1 для защиты (меню)
		Да ↑...	Активировать код доступа: →→→↑↑↑←←←←
		Нет ↑...←	Деактивировать код доступа
3.2			Настройка входных/выходных сигналов
3.2.1	4P20мА выкл. →		Токовый выход 4-20 мА и ток сигнала ошибки
		4-20мА ↑...	Токовый выход 4-20 мА
		4-20/22Е ↑...	Токовый выход 4-20 мА или ток сигнала ошибки 22 мА
		4-20/3.55Е ↑...←	Токовый выход 4-20 мА или ток сигнала ошибки 3.55 мА
3.2.5	Импульсный выход →		Импульсный выход
		Да ↑...	Активировать импульсный выход
		Нет ↑...←	Деактивировать импульсный выход
3.2.7	Счетчик →		Счетчик
		Счётчик вкл. ↑...	Запустить счётчик
		Счётчик выкл. ↑...←	Остановить счётчик (значение сохраняется)
3.2.8	Конфигурировать счётчик →		Конфигурирование счётчика
	доступно если Измеряемый расход = Объёмный при н.у. (смотри пункт меню 1.1.3)	м ³ Единица измерения ↑...←	Выбрать единицу измерения счётчика при измерении объёмного расхода
		0000000000 м ³ ↑...↑...↑...←	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Сброс Да / Сброс Нет ↑...←	Сбросить (обнулить) счётчик / Не сбрасывать (не обнулять) счётчик/
		Отображение выкл. / Отображение вкл. ↑...←	Отображать счётчик на экране дисплея / Не отображать счётчик на экране дисплея

Версия Базовая			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Пояснение
	доступно если Измеряемый расход = Объёмный при н.у. (смотри пункт меню 1.1.3)	м³ норм. Единица измерения ↑...↵	Выбрать единицу измерения счётчика при измерении объёмного расхода, приведённого к н.у.
		0000000000 м³ норм. ↑...↑...↑...↵	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Сброс Да / Сброс Нет ↑...↵	Сбросить (обнулить) счётчик / Не сбрасывать (не обнулять) счётчик/
		Отображение выкл. / Отображение вкл. ↑...↵	Отображать счётчик на дисплее / Не отображать счётчик на дисплее
	доступно если Измеряемый расход = Массовый (смотри пункт меню 1.1.3)	кг Единица измерения ↑...↵	Выбрать единицу измерения счётчика при измерении массового расхода
		0000000000 кг ↑...↑...↑...↵	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Сброс Да / Сброс Нет ↑...↵	Сбросить (обнулить) счётчик / Не сбрасывать (не обнулять) счётчик/
		Отображение выкл. / Отображение вкл. ↑...↵	Отображать счётчик на дисплее / Не отображать счётчик на дисплее
3.3			Настройка HART протокола
3.3.1	Адрес опроса →	000 0 – 15 ↑...→↑...→↑...↵	Ввести адрес для опроса по HART протоколу в "Multidrop (сетевом) режиме работы"
3.3.2	HART SV →	Суммарный расход ↵	Вторичная переменная HART
3.3.3	HART TV →	Температура ↵	Третья переменная HART
		Плотность ↵	
3.3.4	HART 4V →	Плотность ↵	Четвёртая переменная HART
		Температура ↵	
3.4			Определение измеряемой среды и измеряемого продукта
3.4.1	Измеряемая среда ① →		Установить тип измеряемой среды
		Газ ↑...	Газ
		Жидкость ↑...	Жидкость
		Пар ↑...↵	Пар
3.4.2	Измеряемый продукт →		Установить измеряемый продукт
		(доступно если Изм.среда = Газ или Жидкость, смотри пункт меню 3.4.1)	Опред.польз. ↑...
	(доступно если Изм.среда = Пар, смотри пункт меню 3.4.1)	Насыщ.пар ↑...↵	Насыщенный пар
		Опред.польз.	
① Контроль плотности			
3.5			Настройка давления, температуры и плотности

Версия Базовая			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Пояснение
3.5.1	Температурный датчик →		Встроенный температурный датчик
		Нет ↑...	Температурный датчик не доступен
		Да ↑...↵	Температурный датчик доступен
3.5.3	По давлению/По температуре насыщенного пара → (доступно если Изм.среда = Пар, смотри пункт меню 3.4.1)		Расчёт плотности насыщенного пара
		По температуре насыщенного пара ↵	Расчёт плотности насыщенного пара по температуре насыщения
3.5.4	Рабочая температура →		Рабочая температура
		°C Единица измерения ↑...↵	Установить единицу измерения температуры
		0000000,0 °C ↵	Рабочая температура
		Отображение вкл. / Отображение выкл. ↑...↵	Отображать температуру на дисплее / Не отображать температуру на дисплее
3.5.6	Плотность при рабочих условиях →		Плотность при рабочем давлении и рабочей температуре
		кг/м ³ Единица измерения ↑...↵	Установить единицу измерения плотности
		00000,00 кг/м ³ ↵ ①	Плотность при рабочих условиях
3.5.9	Плотность, при нормальных условиях ② →	00000,00 кг/м ³ ↑...↑...↑...↵	Задайте плотность при нормальных условиях (давлении и температуре)
3.6			
3.6.1	Раздельное исполнение	0,00 длина/м	(максимально = 30 м)
3.6.2	Коэффициент кабеля	14.074 Коэффициент кабеля	
Отображение выкл. Отображение вкл. ② доступно если Измеряемый расход = Объёмный при н.у. (см. пункт меню 1.1.3)			

6.5.7 Раздел меню Настройка (версия ПО Пар)

Версия Пар			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Пояснение
3.1			Настройка дисплея
3.1.1	Сообщения об ошибках →		Отображение ошибок
		Да ↑...	В режиме измерения на экране дисплея поочередно отображаются сообщения об ошибках в текстовой форме и измеренные значения.
		Нет ↑...←	На наличие ошибок указывает мигающий курсор в левом верхнем углу дисплея.
3.1.2	Циклическая индикация →		Индикация показаний прибора
		Да ↑...	В режиме измерения на экране циклически отображаются измеренные значения (интервал 6 секунд)
		Нет ↑...←	Измеренные параметры не отображаются на экране циклически.
3.1.3	Код 1 →		Настроить запрос 1 для защиты (меню)
		Да ↑...	Активировать код доступа: →→→↑↑↑←←←
		Нет ↑...←	Деактивировать код доступа
3.2			Настройка входных/выходных сигналов
3.2.1	4-20мА выкл. →		Токовый выход 4-20 мА и ток сигнала ошибки
		4-20мА ↑...	Токовый выход 4-20 мА
		4-20/22E ↑...	Токовый выход 4-20 мА или ток сигнала ошибки 22 мА
		4-20/3.55E ↑...←	Токовый выход 4-20 мА или ток сигнала ошибки 3.55 мА
3.2.2	Переменная I → (доступно если ТИП ПРИБОРА = ТЕПЛО-СЧЁТЧИК, смотри пункт меню 5.4.1, сервисное меню)		Настройка переменной отображаемой на токовом выходе
		Измеряемый расход ↑...	Расход
		Мощность ↑...←	Мощность
3.2.3	Ед.изм.мощности → (доступно если ТИП ПРИБОРА = ТЕПЛО-СЧЁТЧИК, смотри пункт меню 5.4.1, сервисное меню)		Установка единицы измерения тепловой мощности
		кДж/ч Единица измерения ↑...←	Выбрать единицу измерения тепловой мощности
		Отображение вкл. / Отображение выкл. ↑...←	Отображать температуру на экране дисплея/ Не отображать температуру на экране дисплея
3.2.4	Максимальная мощность → (доступно если Переменная I = Мощность, смотри пункт меню 3.2.2)		Конечное значение диапазона измерения мощности
		7000000,00 кДж/ч ←	Значение мощности при 20 мА на токовом выходе
3.2.5	Импульсный выход →		Импульсный выход
		Да ↑...	Активировать импульсный выход
		Нет ↑...←	Деактивировать импульсный выход

Версия Пар			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Пояснение
3.2.6	Переменная Р → (доступно если ТИП ПРИБОРА = ТЕПЛО-СЧЁТЧИК, смотри пункт меню 5.4.1, сервисное меню)		Настройка переменной отображаемой на импульсном выходе
		Суммарный расход ↑...	Суммарный расход
		Энергия ↑...↵	Энергия
3.2.7	Счетчик →		Счетчик
		Счётчик вкл. ↑...	Запустить счётчик
		Счётчик выкл. ↑...↵	Остановить счётчик (значение сохраняется)
3.2.8	Конфигурировать счётчик →		Конфигурирование счётчика
	(доступно если Измеряемый расход = Объёмный смотри пункт меню 1.1.3)	м ³ Единица измерения ↑...↵	Выбрать единицу измерения счётчика при измерении объёмного расхода
		0000000000 м ³ ↑...↑...↑...↵	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Сброс Да / Сброс Нет ↑...↵	Не сбрасывать (не обнулять) счётчик/ Сбросить (обнулить) счётчик
		Отображение выкл. / Отображение вкл. ↑...↵	Не отображать счётчик на экране дисплея Отображать счётчик на экране дисплея
	(доступно если Измеряемый расход = Объёмный при н.у. смотри пункт меню 1.1.3)	м ³ при н.у. Единица измерения ↑...↵	Выбрать единицу измерения счётчика для измерения объёмного расхода, приведённого к н.у.
		0000000000 м ³ норм. ↑...↑...↑...↵	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Сброс Да / Сброс Нет ↑...↵	Не сбрасывать (не обнулять) счётчик/ Сбросить (обнулить) счётчик
		Отображение выкл. / Отображение вкл. ↑...↵	Не отображать счётчик на экране дисплея Отображать счётчик на экране дисплея /
	(доступно если Измеряемый расход = Массовый, смотри пункт меню 1.1.3)	кг Единица измерения ↑...↵	Выбрать единицу измерения счётчика при измерении массового расхода
		0000000000 кг ↑...↑...↑...↵	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Сброс Да / Сброс Нет ↑...↵	Не сбрасывать (не обнулять) счётчик/ Сбросить (обнулить) счётчик
		Отображение выкл. / Отображение вкл. ↑...↵	Не отображать счётчик на экране дисплея Отображать счётчик на экране дисплея
3.2.9	Счётчик энергии вкл. → (доступно если ТИП ПРИБОРА = ТЕПЛО-СЧЁТЧИК, смотри пункт меню 5.4.1, сервисное меню)		Счётчик энергии
		Счётчик вкл. ↑...	Запустить счётчик
		Счётчик выкл. ↑...↵	Остановить счётчик (значение сохраняется)

Версия Пар			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Пояснение
3.2.10	Ед.изм. энергии → (доступно если ТИП ПРИБОРА = ТЕПЛО-СЧЁТЧИК, смотри пункт меню 5.4.1, сервисное меню)		Установить единицу измерения тепловой энергии
		кДж Единица измерения ↑...↵	Установить единицу измерения тепловой энергии
		0000000000 кДж ↑...↑...↑...↵	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Сброс Нет / Сброс Да ↑...↵	Не сбрасывать (не обнулять) счётчик Сбросить (обнулить) счётчик
		Отображение вкл. / Отображение выкл. ↑...↵	Отображать счётчик на экране дисплея / Не отображать счётчик на экране дисплея
3.3			Настройка HART протокола
3.3.1	Адрес опроса →	000 0 – 15 ↑...→↑...→↑...↵	Ввести адрес для опроса по HART протоколу в "Multidrop (сетевом) режиме работы"
3.3.2	HART SV →		Вторичная переменная HART
		Суммарный расход ↑...	
		Энергия ↑...↵ #доступно если Тип прибора = Теплосчётчик (пункт меню 5.3.1, Сервисное меню)	
3.3.3	HART TV →		Третья переменная HART
		Температура ↑..	
		Давление ↑...	
		Плотность ↑...↵	
3.3.4	HART 4V →		Четвёртая переменная HART
		Температура ↑..	
		Давление ↑...	
		Плотность ↑...↵	
3.4			Определение измеряемой среды и измеряемого продукта
3.4.1	Измеряемая среда ① →		Измеряемая среда
		Пар ↵	Пар
3.4.2	Измеряемый продукт →		Измеряемый продукт
		Насыщенный пар ↑...	Насыщенный пар
		Насыщенный пар ↑...↵	Перегретый пар
3.4.5	Коэффициент сухости → (доступно если Измеряемая среда = Насыщенный пар, смотри пункт меню 3.4.2)		Ввести долю сухого насыщенного пара
		0000001,00 0.85 TO 1 ↑...↑... ↑...↵	Коэффициент = 1 - % массы воды
① Контроль плотности			
3.5			Настройка давления, температуры и плотности

Версия Пар			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Пояснение
3.5.1	Температурный датчик →		Встроенный температурный датчик
		Нет ↑...	Температурный датчик не доступен
		Да ↑...↵	Температурный датчик доступен
3.5.2	Датчик давления →		Датчик давления
		Встроенный ↑...	Встроенный датчик давления
		--- ↑...↵	Датчик давления не доступен
3.5.3	По давлению/По температуре насыщенного пара → (доступно если Измеряемая среда = Насыщенный пар, смотри пункт меню 3.4.2)		Расчёт плотности насыщенного пара
		По температуре насыщенного пара ↑...	Расчёт плотности насыщенного пара по температуре насыщения
		По давлению насыщенного пара ↑...↵	Расчёт плотности насыщенного пара по давлению насыщенного пара
3.5.4	Рабочая температура → (для Насыщенного пара по т-ре насыщенного пара или Перегретый пар, смотри пункты меню 3.4.2 и 3.5.3)		Рабочая температура
		°C Единица измерения ↑...↵	Установить единицу измерения температуры
		0000000,0 °C ↵	Рабочая температура
		Отображение вкл. / Отображение выкл. ↑...↵	Отображать температуру на экране дисплея / Не отображать температуру на экране дисплея
3.5.5	Рабочее давление (доступно для Насыщенного пара по давлению насыщенного пара или Перегретый пар, смотри пункты меню 3.4.2 и 3.5.3)		Рабочее давление
		Па Единица измерения ↑...↵	Установить единицу измерения давления
		0000000,0 Па ↵	Рабочее давление
3.5.6	Плотность при рабочих условиях →		Плотность при рабочем давлении и рабочей температуре
		кг/м ³ Единица измерения ↑...↵	Установить единицу измерения плотности
		00000.00 кг/м ³ ↵ ①	Плотность при рабочих условиях
3.5.10	Напряжение возбуждения датчика давления → (доступно если Датчик давления = Встроенный, смотри пункт меню 3.5.2)	0005,00 V/B ↵	Напряжение возбуждения датчика давления
3.5.11	Датчик давления P1V1 → (доступно если Датчик давления = Встроенный, смотри пункт меню 3.5.2)		Датчик давления: Внести первую точку калибровки
		0001,00 P1 кг/см ² изб. ↑... ↑...↑...↵	
		0002,00 V1 мВ ↑...↑...↑...↵	

Версия Пар			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Пояснение
3.5.12	Датчик давления P2V2 → (доступно если Датчик давления = Встроенный, смотри пункт меню 3.5.2)		Датчик давления: Задать вторую точку калибровки
		0005,00 P2 кг/см ² изб. ↑...→↑...→↑...↵	
		0048,00048 V2 мВ ↑...→↑...→↑...↵	
3.6			
3.6.1	Раздельное исполнение	0,00 длина/м	(максимально = 30 м)
3.6.2	Коэффициент кабеля	14.074 Коэффициент кабеля	

6.5.8 Раздел меню Настройка (версия ПО Газ)

Версия Газ			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Пояснения
3.1			Настройка дисплея
3.1.1	Сообщения об ошибках →		Отображение ошибок
		Да ↑...	В режиме измерения на экране дисплея поочередно отображаются сообщения об ошибках в текстовой форме и измеренные значения.
		Нет ↑...←	На наличие ошибок указывает мигающий курсор в левом верхнем углу дисплея.
3.1.2	Циклическая индикация →		Индикация показаний прибора
		Да ↑...	В режиме измерения на экране циклически отображаются измеренные значения. (интервал 6 секунд)
		Нет ↑...←	Измеренные параметры не отображаются на экране циклически
3.1.3	Код 1 →		Настроить запрос 1 для защиты (меню)
		Да ↑...	Активировать код доступа: →→→↑↑↑←←←
		Нет ↑...←	Деактивировать код доступа
3.2			Настройка входных/выходных сигналов
3.2.1	4-20мА выкл. →		Токовый выход 4-20 мА и ток сигнала ошибки
		4-20мА ↑...	Токовый выход 4-20 мА
		4-20/22E ↑...	Токовый выход 4-20 мА или ток сигнала ошибки 22 мА
		4-20/3.55E ↑...←	Токовый выход 4-20 мА или ток сигнала ошибки 3.55 мА
3.2.5	Импульсный выход →		Импульсный выход
		Да ↑...	Активировать импульсный выход
		Нет ↑...←	Деактивировать импульсный выход
3.2.7	Счетчик →		Счетчик
		Счётчик вкл. ↑...	Запустить счётчик
		Счётчик выкл. ↑...←	Остановить счётчик (значение сохраняется)
3.2.8	Конфигурировать счётчик →		Конфигурирование счётчика
	(доступно если Измеряемый расход = Объёмный (смотри пункт меню 1.1.3))	м ³ Единица измерения ↑...←	Выбрать единицу измерения счётчика при измерении объёмного расхода
		0000000000 м ³ ↑...↑...↑...←	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Сброс Да / Сброс Нет ↑...←	Сбросить (обнулить) счётчик Не сбрасывать (не обнулять) счётчик
		Отображение выкл. / Отображение вкл. ↑...←	Не отображать счётчик на экране дисплея Отображать счётчик на экране дисплея /

Версия Газ			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Пояснения
	доступно если Измеряемый расход = Объёмный (смотри пункт меню 1.1.3)	м ³ норм. Единица измерения ↑...↵	Выбрать единицу измерения счётчика для измерения объёмного расхода, приведённого к н.у.
		0000000000 м ³ норм.↑...↑...↑...↵	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Сброс Да / Сброс Нет ↑...↵	Сбросить (обнулить) счётчик Не сбрасывать (не обнулять) счётчик
		Индикация выкл. / Индикация вкл. ↑...↵	Не отображать счётчик на экране дисплея Отображать счётчик на экране дисплея /
	(доступно если Измеряемый расход = Массовый (смотри пункт меню 1.1.3))	кг Единица измерения ↑...↵	Выбрать единицу измерения счётчика при измерении массового расхода
		0000000000 кг ↑...↑...↑...↵	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Сброс Да / Сброс Нет ↑...↵	Сбросить (обнулить) счётчик Не сбрасывать (не обнулять) счётчик
		Отображение выкл. / Отображение вкл. ↑...↵	Не отображать счётчик на экране дисплея Отображать счётчик на экране дисплея /
3.3			Настройка протокола HART
3.3.1	Адрес опроса →	000 0 – 15 ↑...→↑...→↑...↵	Ввести адрес для опроса по HART протоколу в "Multidrop (сетевом) режиме работы"
3.3.2	HART SV →		Вторичная переменная HART
		Суммарный расход ↑...	
3.3.3	HART TV →	FAD/Измерение подаваемого атм.воздуха ↑...↵ #доступно если Тип прибора = Измерит.прибор для подаваемого атм.воздуха (пункт меню 5.3.1, только для сервисных специалистов)	
		Температура ↑..	
		Давление ↑...	
		Плотность ↑...	
		Измерение подаваемого атм.воздуха ↑...↵ #доступно если Тип прибора = Измерит.прибор для подаваемого атм.воздуха (пункт меню 5.3.1, только для сервисных специалистов)	

Версия Газ			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Пояснения
3.3.4	HART 4V →		Четвёртая переменная HART
		Температура ↑..	
		Давление ↑...	
		Плотность ↑...	
		Измерение подаваемого атм.воздуха ↑...↵ #доступно если Тип прибора = Измерит.прибор для подаваемого атм.воздуха (пункт меню 5.3.1, только для сервисных специалистов)	
3.4			Определение измеряемой среды и измеряемого продукта
3.4.1	Измеряемая среда ① →		Установить тип измеряемой среды
		Газ ↑...	Газ
		Смесь газов ↑...	Смесь газов
		Влажный газ ↑...↵	Влажный газ
① При смене измеряемой среды: контроль плотности			
3.4.2	Измеряемый продукт (доступно если Измеряемая среда = Газ/Влажный газ, смотри пункт меню 3.4.1)		Определение технологического продукта
		Воздух ↑...	Воздух
		Аммиак ↑...	Аммиак
		Аргон ↑...	Аргон
		и далее ↑...↵	другие газы, не перечисленные здесь
3.4.3	% газа (доступно если Измеряемая среда = Смесь газов, смотри пункт меню 3.4.1)		Установить состав газовой смеси
		050.00 Воздух ↑...↑...↑...↵	Выбрать газ и ввести процент
		100.00 Итого % ↵	Общий процент
3.4.4	%отн.влажность (доступно если Измеряемая среда = Влажный газ, смотри пункт меню 3.4.1)	0000000,00 % отн.влажности ↑...→↑...→↑...↵	Установить относительную влажность
3.4.6	Единица измерения подачи атм.воздуха → (доступно если Тип прибора = Измерительный прибор для подаваемого атм.воздуха, смотри пункт меню 5.4.1, только для сервисных специалистов)		Установить единицу измерения для подаваемого атмосферного воздуха
		Подаваемый атм.воздух м³/ч Единица измерения ↑...↵	Установить единицу измерения для подаваемого атмосферного воздуха
		Отображение вкл. / Отображение выкл. ↑...↵	Отображать показания на экране дисплея / Не отображать показания на экране дисплея

Версия Газ			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Пояснения
3.4.7	Температура на входе (доступно если Тип прибора = Измерительный прибор для подаваемого атм.воздуха, смотри пункт меню 5.4.1, только для сервисных специалистов)		Ввести температуру в зоне забора компрессором воздуха
		°C Единица измерения ↑...↵	Выбрать единицу измерения температуры
		0000200.00 °C ↑...↑...↑...↵	Ввести значение температуры
3.4.8	Атм.давление (доступно если Тип прибора = Измерительный прибор для подаваемого атм.воздуха, см. пункт меню 5.4.1, только для сервисных специалистов)		Атмосферное давление
		Па Единица измерения ↑...↵	Выбрать единицу измерения давления
		00001.00 Па ↑...↑...↑...↵	Ввести значение давления
3.4.9	Падение давления на фильтре (доступно если Тип прибора = Измерительный прибор для подаваемого атм.воздуха, см. пункт меню 5.4.1, только для сервисных специалистов)		Падение давления на фильтре на входе компрессора
		Па Единица измерения ↑...↵	Выбрать единицу измерения давления
		00000.00 Па ↑...↑...↑...↵	Ввести значение давления
3.4.10	Отн.влажность в зоне забора воздуха (доступно если Тип прибора = Измерительный прибор для подаваемого атм.воздуха, см. пункт меню 5.4.1, только для сервисных специалистов)	0000060.00 % отн.влажности ↑...→↑...→↑...↵	Ввести значение относительной влажности в зоне забора компрессором воздуха
3.4.11	Актуальное количество оборотов в минуту (доступно если Тип прибора = Измерительный прибор для подаваемого атм.воздуха, смотри пункт меню 5.4.1, только для сервисных специалистов)	0001500.00 Число оборотов в минуту ↵	Текущее число оборотов двигателя компрессора в оборотах в минуту
3.4.12	Номинальное количество оборотов в минуту (доступно если Тип прибора = Измерительный прибор для подаваемого атм.воздуха, см. пункт меню 5.4.1, только для сервисных специалистов)	0001500.00 Число оборотов в минуту ↵	Номинальное число оборотов двигателя компрессора в оборотах в минуту

Версия Газ			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Пояснения
3.4.13	Относительная влажность на выходе (доступно если Тип прибора = Измерительный прибор для подаваемого атм.воздуха, см. пункт меню 5.4.1, только для сервисных специалистов)	0000100.00 % отн.влажности ↑...→↑...→↑...←	Ввести значение относительной влажности в измерительном приборе (на выходе компрессора)
3.5			Давление, температура и плотность
3.5.1	Температурный датчик →		Встроенный температурный датчик
		Нет ↑...	Температурный датчик не доступен
		Да ↑...←	Температурный датчик доступен
3.5.2	Датчик давления →		Датчик давления
		Встроенный ↑...	Встроенный датчик давления
		--- ↑...←	Датчик давления не доступен
3.5.4	Рабочая температура →		Рабочая температура
		°C Единица измерения ↑...←	Установить единицу измерения температуры
		0000000.0 °C ←	Рабочая температура
		Отображение вкл. / Отображение выкл. ↑...←	Отображать температуру на экране дисплея / Не отображать температуру на экране дисплея
3.5.5	Рабочее давление →		Рабочее давление
		Па Единица измерения ↑...←	Установить единицу измерения давления
		0000000.0 Па ←	Рабочее давление
		Отображение вкл. / Отображение выкл. ↑...←	Отображать давление на экране дисплея / Не отображать давление на экране дисплея
3.5.6	Плотность при рабочих условиях		Плотность при рабочем давлении и рабочей температуре
		кг/м ³ Единица измерения ↑...←	Установить единицу измерения плотности
		00011.00 кг/м ³ ←	Плотность при рабочих условиях
3.5.7	Температура при н.у. . (доступно если Измеряемый расход = Объёмный (см. пункт меню 1.1.3))	00000020.0 °C ↑...↑...↑...←	Задать температуру при н.у. Единица измерения как в пункте 3.5.4

Версия Газ			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Пояснения
3.5.8	Давление при н.у. доступно если Измеряемый расход = Объёмный при н.у. (смотри пункт меню 1.1.3)	00000000,0 Па ↑...↑...↑...↵	Задать давление при н.у. Единица измерения как в пункте 3.5.5
3.5.9	Плотность при н.у. (для незнакомых газов при измерении объёма, приведённого к н.у., см. пункты меню 1.1.3, 3.4.1 и 3.4.2)	00001.29 кг/м ³ ↵	Задайте плотность при нормальных условиях (давлении и температуры)
3.5.10	P-Excit. V / Напряжение возбуждения датчика давления (доступно если Датчик давления = Встроенный, см. пункт меню 3.5.2)	0005.00 В ↵	Напряжение возбуждения датчика давления
3.5.11	Датчик давления P1V1 (доступно если Датчик давления = Встроенный, см. пункт меню 3.5.2)		Датчик давления: 1-ая точка калибровки
		0001.00 P1 кг/см ² изб. ↑... ↑...↑...↵	
		0002.00 V1 мВ ↑...↑...↑...↵	
3.5.12	Датчик давления P2V2 → (доступно если Датчик давления = Встроенный, см. пункт меню 3.5.2)		Датчик давления: 2-ая точка калибровки
		0005.00 P2 кг/см ² г ↑...→↑...→↑...↵	
		0048.00048 V2 мВ ↑...→↑...→↑...↵	
3.6			
3.6.1	Раздельное исполнение	0.00 длина/м	(максимально = 30 м)
3.6.2	Коэффициент кабеля	14.074 Коэффициент кабеля	

7.1 Замена конвертера сигнального / ЖК-дисплея

Конвертер сигналов должен быть заменён конвертером того же типа. Для этого необходимо обратить внимание на следующие параметры:

- Артикульный номер должен совпадать: 2.143670.xxx
- Версия программного обеспечения ② должна совпадать.
- Базовая версия не имеет идентификатора программного обеспечения
- Версия для газа имеет маркировку: "газ"
- Версия для пара имеет маркировку: "пар"

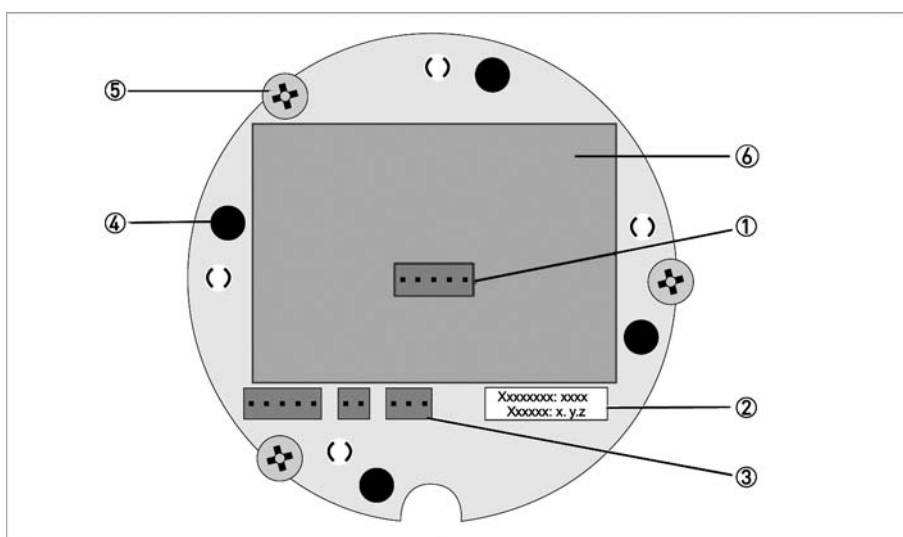


Рисунок 7-1: Плата, пример

- ① Разъём для подключения дисплея
- ② Номер версии, маркировка программного обеспечения
- ③ Разъём для подключения первичного преобразователя
- ④ Распорные штифты
- ⑤ Крепёжные винты (крестообразный шлиц Philips)



Необходимо выполнить следующие действия:

- Отключите напряжение питания.
- Открутите крышку.
- Снимите дисплей с распорных штифтов.
- Отсоедините кабель дисплея ①.
- Отсоедините кабель первичного преобразователя ③.
- Открутите три крепёжных винта ⑤ (крестообразный шлиц Philips).
- Выньте сигнальный конвертер.
- Установите новый сигнальный конвертер.
- Закрутите три винта.
- Присоедините кабели первичного преобразователя ③ (внимание: кабели первичного преобразователя не должны пролегать над распорными штифтами ④ Опасность повреждения).
- Присоедините кабель дисплея ①.
- Установите дисплей в необходимом положении, равномерно распределяя усилие по всей поверхности.
- От руки закрутите крышку корпуса сигнального конвертера.

7.2 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.

7.3 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.

7.4 Возврат прибора изготовителю

7.4.1 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.*

7.4.2 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:	

7.5 Утилизация

**Осторожно!**

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

8.1 Принцип действия

Вихревые расходомеры предназначены для измерения объёмного расхода газов, паров и жидкостей в полностью заполненных трубопроводах.

Принцип измерения основывается на эффекте вихревой дорожки Кармана. В первичном преобразователе находится тело обтекания, позади которого образуются завихрения. Частота f образования вихрей пропорциональна скорости потока v . Безразмерное число Струхала S описывает соотношение между частотой вихреобразования f , шириной тела обтекания b и средней скоростью потока v :

$$f = \frac{S \cdot v}{b}$$

Частота вихреобразования регистрируется в первичном преобразователе прибора и затем преобразуется в сигнальном конвертере.

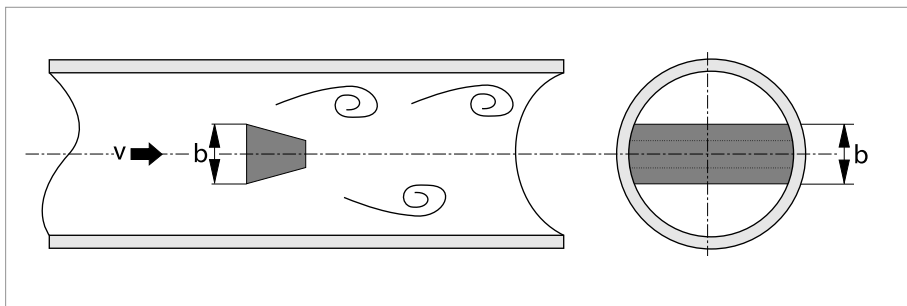


Рисунок 8-1: Принцип действия

8.2 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 "Документация и ПО"

Измерительное устройство

Диапазон измерения	Измерение расхода жидкостей, газов и пара
Принцип действия	Вихревая дорожка Кармана

Измеряемое значение

Первичный измеряемый параметр	Количество отделившихся вихрей
Вторичный измеряемый параметр	Объёмный расход при рабочих условиях и объёмный расход, приведённый нормальных условиях, массовый расход

Электронный конвертер

Версии исполнения	Компактная версия
	Раздельная версия - длина кабеля $\leq 15\text{м}$ (49 фт)
	Опция: взрывозащищённое исполнение Ex

Первичный преобразователь

Стандартное исполнение	Первичный преобразователь с фланцевым присоединением (со встроенным измерением температуры): F
	Первичный преобразователь с присоединением "сэндвич" (со встроенным измерением температуры): S
Опционально	Базовый прибор с дополнительным измерением давления
	Базовый прибор с дополнительным измерением давления и отсечным клапаном датчика давления
	Сдвоенный прибор фланцевого и "сэндвич"-исполнения (дублирование измерений)
	Сдвоенный прибор фланцевого исполнения с дополнительным измерением давления
	Фланцевая версия с уменьшением на один типоразмер, первичный преобразователь: FR
	Фланцевая версия с уменьшением на два типоразмера, первичный преобразователь: F2R

Дисплей и интерфейс пользователя

Локальный дисплей	2 строки, по 10 символов в строке
Языки меню и отображения	Немецкий, английский, французский

Погрешность измерений

Условия поверки	Вода при 20°C
	Воздух при 20°C и 1.013 бар абс.
Допустимая погрешность	По отношению к объёмному расходу
Жидкости	$\pm 0,75\%$ от измеренного значения ($Re \geq 20000$)
	$\pm 2,0\%$ от измеренного значения ($10000 < Re < 20000$)
Газы и пар	$\pm 1,0\%$ от измеренного значения ($Re \geq 20000$)
	$\pm 2,0\%$ от измеренного значения ($10000 < Re < 20000$)
	Компенсация по давлению и температуре: $\pm 1,5\%$ от измеренного значения ($Re \geq 20000$); $\pm 2,5\%$ от измеренного значения ($10000 < Re < 20000$)
Повторяемость	$\pm 0,1\%$ от измеренного значения
Долговременная стабильность	$\pm 0,01\%$ от измеренного значения

Рабочие условия

Температура

Измеряемая среда	-40...+240°C / -40...+465°F
Окружающая среда	Общепромышленный поп-Ex: -40...+85°C / P40...+185°F
	Взрывозащищённый Ex: -40...+60°C / -40...+140°F
Хранение	-50...+85°C / -58...+185°F

Давление

Измеряемая среда	Макс. 100 бар / 1450 psi; более высокие давления по запросу.
Окружающая среда	Атмосферное

Характеристики измеряемой среды

Плотность	Учитывается при расчёте параметров прибора.
Вязкость	< 10 сР
Число Рейнольдса	10000...2300000

Рекомендуемые скорости потока

Жидкости	0,3...7 м/сек. / 0,98...23 фут/сек. (опционально до 10 м/сек. / 32,8 фут/сек. с учётом кавитации)
Газы и пар	2,0...80 м/сек. / 6,6...262,5 фут/сек.
	DN15: 3,0...45 м/сек. / 9,8...148 фут/сек.; DN25: 2,0...70 м/сек. / 6,6...230 фут/сек.
	Более точную информацию см. в главе "Таблицы расхода".

Другие условия

Степень защиты	IP 66/67
----------------	----------

Условия монтажа

Прямой участок на входе	$\geq 20 \times \text{DN}$ (без возмущений потока, после сужений трубопровода, после одиночного изгиба трубы под 90°)
	$\geq 30 \times \text{DN}$ (после двойного изгиба трубы $2 \times 90^\circ$)
	$\geq 40 \times \text{DN}$ (после двойного изгиба трубы $2 \times 90^\circ$ в трёх плоскостях)
	$\geq 50 \times \text{DN}$ (после регулирующих клапанов)
	$\geq 2 \text{ DN}$ перед струевыпрямителем; $\geq 8 \text{ DN}$ после струевыпрямителя (данные значения действительны только для первоначального входного участка $\geq 20 \text{ DN}$)
Прямой участок на выходе	$\geq 5 \times \text{DN}$
Габаритные размеры и вес	Подробную информацию смотрите в главе "Габаритные размеры и вес".

Материалы

Первичный преобразователь и технологические присоединения	Стандарт: нержавеющая сталь 1.4404/316L
	Опция: хастеллой® C-22 по запросу
Корпус электронного конвертера	Алюминиевое литьё под давлением
Уплотнение датчика давления	Стандарт: FPM (фторкаучук)
	Опция: FFKM (перфторкаучук)
Уплотнение первичного преобразователя	Стандарт: нержавеющая сталь 1.4435/316L
	Опция: хастеллой® C-276
	Выбор зависит от материала первичного преобразователя/измеряемой среды.

Технологические присоединения Фланцевое присоединение

DIN EN 1092-1	DN15...300 PN16...100
ASME B16.5	$\frac{1}{2}$...12" 150...600 lbs
JIS B 2220	DN15...300 JIS 10...20 K
	Детальную информацию по сочетанию фланец/номинальное давление см. в главе "Габаритные размеры и вес".

Технологические присоединения "Сэндвич"-присоединение

DIN	DN15...100 PN100 (более высокое давление по запросу)
ASME	$\frac{1}{2}$...4" 600 lbs (более высокое давление по запросу)
JIS	DN15...100 10...20 K (более высокое давление по запросу)

Электрические подключения

Источник питания	Невзрывозащищённый поп-Ex: 14...36 В DC постоянного тока
	Взрывозащищённый Ex: 14...30 В постоянного тока

Токовый выход

Пояснения к используемым аббревиатурам	U_{ext} = внешний источник питания; R_L = сопротивление нагрузки + сопротивление линии
Диапазон измерения	4...20 мА (макс. 20,8 мА) + протокол HART®
Нагрузка	Минимально 0 Ω ; максимально $R_L = ((U_{\text{ext.}} - 14 \text{ В DC}) / 22 \text{ мА})$

Сигнал ошибки	Согласно NAMUR NE43
	Верхнее значение: $\geq 21,0$ мА
	Нижнее значение: $\leq 3,6$ мА (не с протоколом HART®)

Импульсный выход

Частота следования импульсов	Макс. 0,5 имп./сек. (соответствует 1800 имп./час)
Источник питания	Невзрывозащищённый поп-Ex: 24 В DC как NAMUR или разомкнутый < 1 мА, максимально 36 В, замкнутый 100 мА, $U < 2$ В
	Взрывозащищённый Ex: 24 В DC как NAMUR или разомкнутый < 1 мА, максимально 30 В, замкнутый 100 мА, $U < 2$ В

HART®

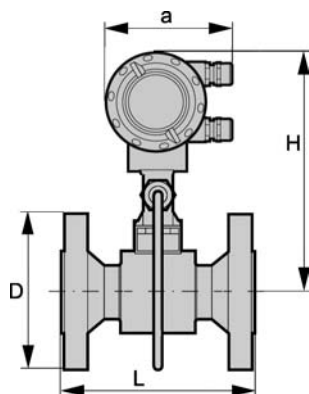
	Протокол HART® через токовый выход
Версия устройства	1
Физический уровень	FSK
Категория устройства	Преобразователь, гальванически развязан
Требования системы	Полное сопротивление нагрузки мин. 250 Ω
При работе в многоточечном режиме	4 мА

Допуски и сертификаты

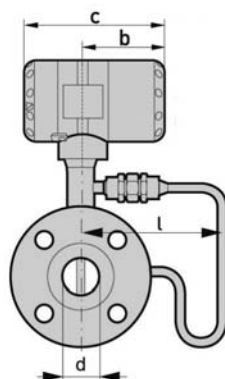
ATEX	ATEX II 2G Ex d ia [ia] IIC T6
FM	Класс I, II, III Зона 1/2, группы A-G

8.3 Габаритные размеры и вес

8.3.1 Фланцевые исполнения

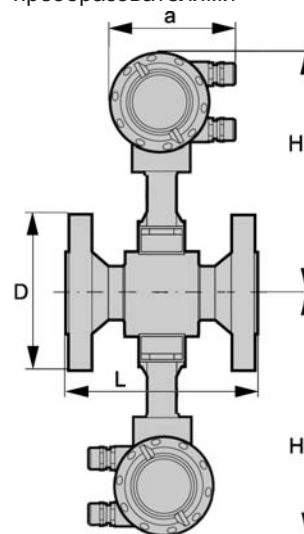


a = 135 мм / 5,32"



b = 108 мм / 4,26"
c = 184 мм / 7,25"

Опция: Версия с двумя преобразователями



Указанный вес + 2,80 кг

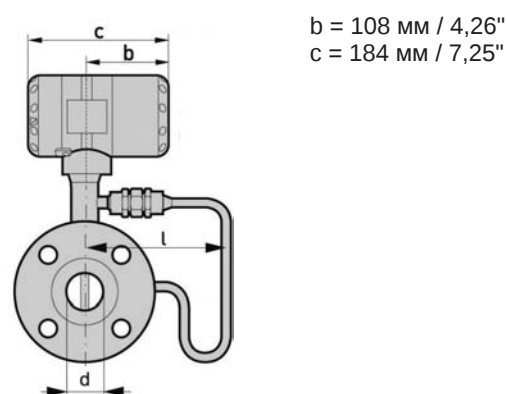
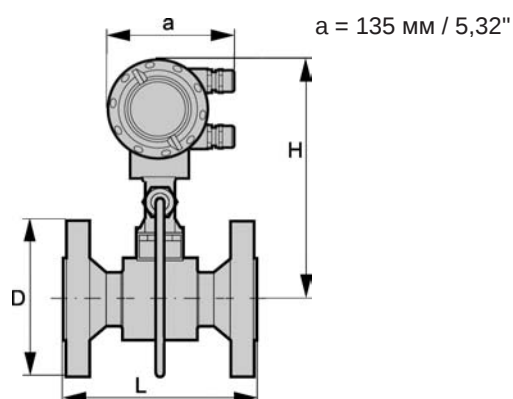
Фланцевое исполнение в соответствии с EN 1092-1

Типо- размер	Давление номин.	Габаритные размеры [мм]							Вес [кг]	
		d	d FR ①	d F2R ②	D	L	H	I	c	без
		Датчик давления								
15	40	17,3	-	-	95	200	265	174,3	6,1	5,5
15	100	17,3	-	-	105	200	265	174,3	7,1	6,5
25	40	28,5	17,3	-	115	200	265	174,3	7,9	7,3
25	100	28,5	17,3	-	140	200	265	174,3	9,9	9,3
40	40	43,1	28,5	17,3	150	200	270	174,5	10,8	10,2
40	100	42,5	28,5	17,3	170	200	270	174,5	14,8	14,2
50	16	54,5	42,5	28,5	165	200	275	174,5	12,7	12,1
50	40	54,5	42,5	28,5	165	200	275	174,5	12,9	12,3
50	63	54,5	42,5	28,5	180	200	275	174,5	16,9	16,3
50	100	53,9	42,5	28,5	195	200	275	174,5	18,4	17,8
80	16	82,5	54,5	42,5	200	200	290	174,25	17,4	16,8
80	40	82,5	54,5	42,5	200	200	290	174,25	19,4	18,8
80	63	81,7	54,5	42,5	215	200	290	174,25	23,4	22,8
80	100	80,9	54,5	42,5	230	200	290	174,25	27,4	26,8
100	16	107,1	80,9	54,5	220	250	310	174,5	22,0	21,4
100	40	107,1	80,9	54,5	235	250	310	174,5	25,0	24,4
100	63	106,3	80,9	54,5	250	250	310	174,5	30,0	29,4

Типо- размер	Давление номин.	Габаритные размеры [мм]							Вес [кг]	
		d	d FR ①	d F2R ②	D	L	H	I	с	без
DN	PN								Датчик давления	
100	100	104,3	80,9	54,5	265	250	310	174,5	36,0	35,4
150	16	159,3	107,1	80,9	285	300	325	196,5	35,8	35,2
150	40	159,3	107,1	80,9	300	300	325	196,5	41,8	41,2
150	63	157,1	107,1	80,9	345	300	325	196,5	59,8	59,2
150	100	154,1	107,1	80,9	355	300	325	196,5	67,8	67,2
200	10	206,5	159,3	107,1	340	300	350	208,5	38,4	37,8
200	16	206,5	159,3	107,1	340	300	350	208,5	38,4	37,8
200	25	206,5	159,3	107,1	360	300	350	208,5	47,4	46,8
200	40	206,5	159,3	107,1	375	300	350	208,5	55,4	54,8
250	10	260,4	206,5	159,3	395	380	370	236,5	58,0	57,4
250	16	260,4	206,5	159,3	405	380	370	236,5	59,0	58,4
250	25	258,8	206,5	159,3	425	380	370	236,5	75,0	74,4
250	40	258,8	206,5	159,3	450	380	370	236,5	93,0	92,4
300	10	309,7	260,4	206,5	445	450	395	261	76,3	75,7
300	16	309,7	260,4	206,5	460	450	395	261	82,8	82,2
300	25	307,9	260,4	206,5	485	450	395	261	99,3	98,7
300	40	307,9	260,4	206,5	515	450	395	261	128,1	127,5

① FR - с одинарным сужением

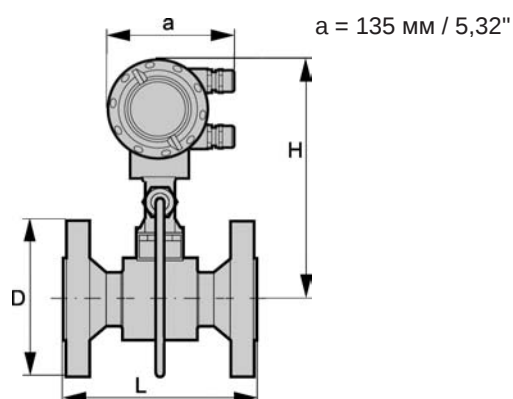
② F2R - с двойным сужением



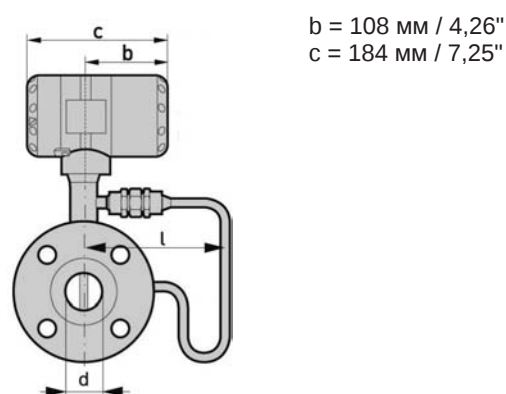
Фланцевое исполнение в соответствии с ASME B16.5

Типоразмер	Давление номин.	Габаритные размеры [мм]							Вес [кг / фунт]	
		d	d FR ①	d F2R ②	D	L	H	I	с	без
NPS ③	Класс								Датчик давления	
1/2	150	15,8	-	-	90,0	200	265	174,3	5,1 / 11,2	4,5 / 9,9
1/2	300	15,8	-	-	95,0	200	265	174,3	5,5 / 12,1	4,9 / 10,8
1/2	600	13,9	-	-	95,0	200	265	174,3	5,7 / 12,6	5,1 / 11,2
1	150	26,6	15,8	-	110	200	265	174,3	6,8 / 15,0	6,2 / 13,7
1	300	26,6	15,8	-	125	200	265	174,3	7,8 / 17,2	7,2 / 15,9
1	600	24,3	15,8	-	125	200	265	174,3	8,1 / 17,9	7,5 / 16,5
1 1/2	150	40,9	26,6	15,8	125	200	270	174,3	8,9 / 19,9	8,3 / 18,3
1 1/2	300	40,9	26,6	15,8	155	200	270	174,3	11,0 / 24,3	10,4 / 22,9
1 1/2	600	38,1	26,6	15,8	155	200	270	174,3	12,0 / 26,5	11,4 / 25,1
2	150	52,6	40,9	26,6	150	200	275	174,3	11,6 / 25,6	11,0 / 24,3
2	300	52,6	40,9	26,6	165	200	275	174,3	13,0 / 28,7	12,4 / 27,4
2	600	49,3	40,9	26,6	165	200	275	174,3	14,5 / 32,0	13,9 / 30,6
3	150	78,0	52,6	40,9	190	200	290	174,5	20,4 / 45,0	19,8 / 43,7
3	300	78,0	52,6	40,9	210	200	290	174,5	23,4 / 51,6	22,8 / 50,2
3	600	73,7	52,6	40,9	210	200	290	174,5	24,4 / 52,8	23,8 / 52,5
4	150	102,4	78,0	52,6	230	250	310	176,5	24,0 / 52,9	23,4 / 51,6
4	300	102,4	78,0	52,6	255	250	310	176,5	32,0 / 70,6	31,4 / 69,2
4	600	97,2	78,0	52,6	275	250	310	176,5	41,0 / 90,4	40,4 / 89,1
6	150	154,2	102,4	78,0	280	300	325	196,5	36,8 / 81,1	36,2 / 79,8
6	300	154,2	102,4	78,0	320	300	325	196,5	51,8 / 114	51,2 / 113
6	600	146,3	102,4	78,0	355	300	325	196,5	76,8 / 169	46,2 / 102
8	150	202,7	154,2	102,4	345	300	350	208,5	50,6 / 146	50,0 / 146
8	300	202,7	154,2	102,4	380	300	350	208,5	75,4 / 190	74,8 / 190
10	150	254,5	202,7	154,2	405	380	370	236,5	75,0 / 197	74,4 / 196
10	300	254,5	202,7	154,2	455	380	370	236,5	107 / 252	106 / 240
12	150	304,8	254,5	202,7	485	450	395	261,0	107 / 318	106 / 317
12	300	304,8	254,5	202,7	520	450	395	261,0	152 / 415	151 / 414

③ Номинальный размер трубы



a = 135 мм / 5,32"

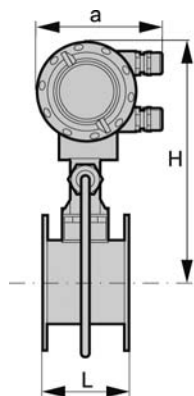
b = 108 мм / 4,26"
c = 184 мм / 7,25"

Фланцевое исполнение в соответствии с ASME B16.5

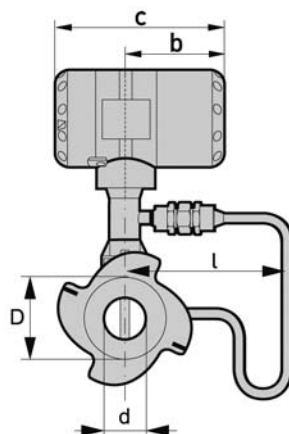
Типоразмер	Давление номин.	Габаритные размеры [дюймы]							Вес [кг / фунт]	
		d	d _{FR} ①	d _{F2R} ②	D	L	H	l	c	без
		Датчик давления								
NPS ③	Класс									
½	150	0,6	-	-	3,5	7,9	10,4	6,9	5,1 / 11,2	4,5 / 9,9
½	300	0,6	-	-	3,7	7,9	10,4	6,9	5,5 / 12,1	4,9 / 10,8
½	600	0,5	-	-	3,7	7,9	10,4	6,9	5,7 / 12,6	5,1 / 11,2
1	150	1,1	0,6	-	4,3	7,9	10,4	6,9	6,8 / 15,0	6,2 / 13,7
1	300	1,1	0,6	-	4,9	7,9	10,4	6,9	7,8 / 17,2	7,2 / 15,9
1	600	1,0	0,6	-	4,9	7,9	10,4	6,9	8,1 / 17,9	7,5 / 16,5
1½	150	1,6	1,1	0,6	4,9	7,9	10,6	6,9	8,9 / 19,9	8,3 / 18,3
1½	300	1,6	1,1	0,6	6,1	7,9	10,6	6,9	11,0 / 24,3	10,4 / 22,9
1½	600	1,5	1,1	0,6	6,1	7,9	10,6	6,9	12,0 / 26,5	11,4 / 25,1
2	150	2,1	1,6	1,1	5,9	7,9	10,8	6,9	11,6 / 25,6	11,0 / 24,3
2	300	2,1	1,6	1,1	6,5	7,9	10,8	6,9	13,0 / 28,7	12,4 / 27,4
2	600	1,9	1,6	1,1	6,5	7,9	10,8	6,9	14,5 / 32,0	13,9 / 30,6
3	150	3,1	2,1	1,6	7,5	7,9	11,4	6,9	20,4 / 45,0	19,8 / 43,7
3	300	3,1	2,1	1,6	8,3	7,9	11,4	6,9	23,4 / 51,6	22,8 / 50,2
3	600	2,9	2,1	1,6	8,3	7,9	11,4	6,9	24,4 / 52,8	23,8 / 52,5
4	150	4,0	3,1	2,1	9,1	9,8	12,2	7,0	24,0 / 52,9	23,4 / 51,6
4	300	4,0	3,1	2,1	10,0	9,8	12,2	7,0	32,0 / 70,6	31,4 / 69,2
4	600	3,8	3,1	2,1	10,8	9,8	12,2	7,0	41,0 / 90,4	40,4 / 89,1
6	150	6,1	4,0	3,1	11,0	11,8	12,8	7,7	36,8 / 81,1	36,2 / 79,8
6	300	6,1	4,0	3,1	12,6	11,8	12,8	7,7	51,8 / 114	51,2 / 113
6	600	5,8	4,0	3,1	14,0	11,8	12,8	7,7	76,8 / 169	46,2 / 102
8	150	8,0	6,1	4,0	13,6	11,8	13,8	8,2	50,6 / 146	50,0 / 146
8	300	8,0	6,1	4,0	15,0	11,8	13,8	8,2	75,4 / 190	74,8 / 190
10	150	10,0	8,0	6,1	15,5	15,0	14,6	9,3	75,0 / 197	74,4 / 196
10	300	10,0	8,0	6,1	17,9	15,0	14,6	9,3	107 / 252	106 / 240
12	150	12,0	10,0	8,0	19,1	17,7	15,6	10,3	107 / 318	106 / 317
12	300	12,0	10,0	8,0	20,5	17,7	15,6	10,3	152 / 415	151 / 414

③ Номинальный размер трубы

8.3.2 "Сэндвич"-исполнение



a = 135 мм / 5,32"

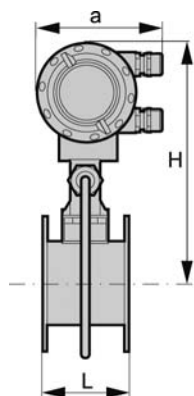


b = 108 мм / 4,26"

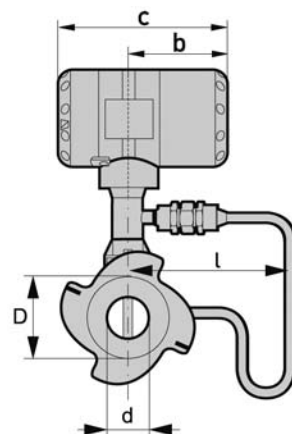
c = 184 мм / 7,25"

"Сэндвич"-исполнение в соответствии с EN

Типораз- мер	Номинал. давление	Габаритные размеры [мм]					Вес [кг]	
		d	D	L	H	I	С	Без
DN	PN						Датчик давления	
15	100	16	45	65	265	174,25	4,1	3,5
25	100	24	65	65	265	174,25	4,9	4,3
40	100	38	82	65	270	174,5	5,5	4,9
50	100	50	102	65	275	174,5	6,6	6
80	100	74	135	65	290	174,25	8,8	8,2
100	100	97	158	65	310	176,5	10,1	9,5



a = 135 мм / 5,32"

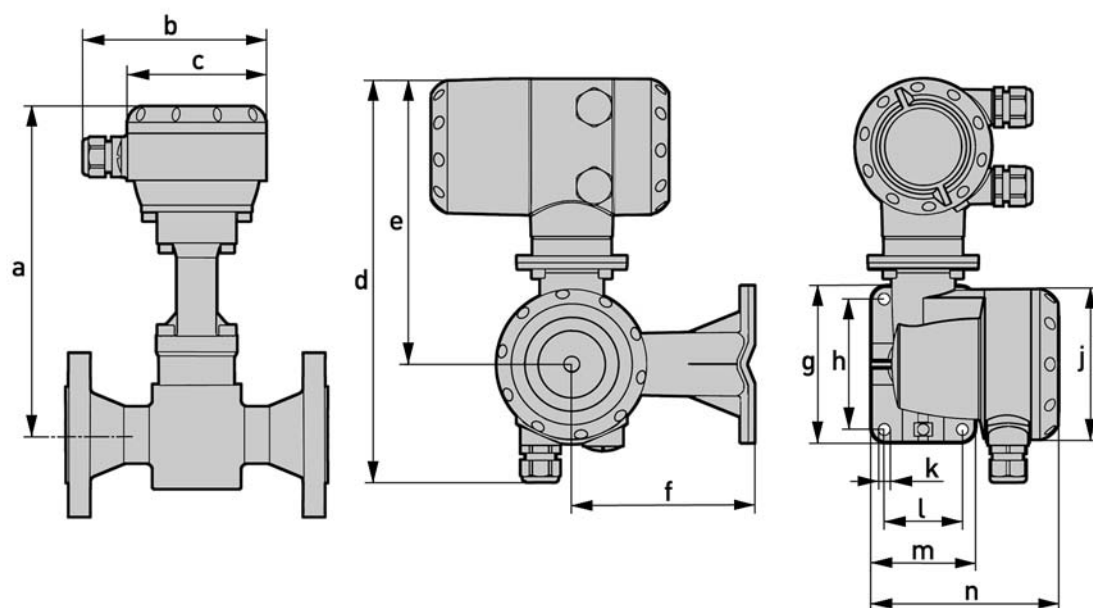


b = 108 мм / 4,26"
c = 184 мм / 7,25"

"Сэндвич"-исполнение в соответствии с ASME

Типоразмер	Номинал. давление	Габаритные размеры [дюймы]					Вес [фунты]	
		d	D	L	H	I	C	Без
							Датчик давления	
1/2	150	0,63	1,77	2,56	10,43	6,82	9,04	7,72
1/2	300	0,63	1,77	2,56	10,43	6,82	9,04	7,72
1/2	600	0,55	1,77	2,56	10,43	6,82	9,04	7,72
1	150	0,94	2,56	2,56	10,43	6,82	10,8	9,48
1	300	0,94	2,56	2,56	10,43	6,82	10,8	9,48
1	600	0,94	2,56	2,56	10,43	6,82	10,8	9,48
1 1/2	150	1,5	3,23	2,56	10,63	6,87	12,13	10,8
1 1/2	300	1,5	3,23	2,56	10,63	6,87	12,13	10,8
1 1/2	600	1,5	3,23	2,56	10,63	6,87	12,13	10,8
2	150	1,97	4,02	2,56	10,83	6,87	14,55	13,23
2	300	1,97	4,02	2,56	10,83	6,87	14,55	13,23
2	600	1,97	4,02	2,56	10,83	6,87	14,55	13,23
3	150	2,91	5,31	2,56	11,42	6,82	19,4	18,08
3	300	2,91	5,31	2,56	11,42	6,82	19,4	18,08
3	600	2,91	5,31	2,56	11,42	6,82	19,4	18,08
4	150	3,82	6,22	2,56	12,21	6,95	22,27	20,94
4	300	3,82	6,22	2,56	12,21	6,95	22,27	20,94
4	600	3,82	6,22	2,56	12,21	6,95	22,27	20,94

8.3.3 Габаритные размеры разнесённой версии прибора



Размер а

	Фланцевая версия									
	"Сэндвич"-версия						-			
DN ▶	15	25	40	50	80	100	150	200	250	300
NPS ▶	½	1	1½	2	3	4	6	8	10	12
[мм] ▶	248	248	253	258	273	293	308	333	353	378
["] ▶	9,77	9,77	9,97	10,2	10,8	11,5	12,1	13,1	13,9	14,9

	b	c	d	e	f	g	h	j	k	l	m	n
[мм]	140	∅ 106	310	219	140	120	100	∅ 115	∅ 9 (4x)	60	80	144
["]	5,52	∅ 4,18	12,2	8,63	5,52	4,73	3,94	∅ 4,53	∅ 0.36 (4x)	2,36	3,15	5,67

8.4 Таблица расходов

Диапазоны измерения

Типоразмер		Q _{мин.}	Q _{макс.}	Q _{мин.}	Q _{макс.}
DN - EN 1092-1	NPS - ASME B16.5	[м³/ч]		[галлон/ч]	

Вода

15	½	0,45	5,0	119	1321
25	1	0,81	11,40	214	3012
40	1½	2,04	28,57	539	7547
50	2	3,53	49,47	933	13069
80	3	7,74	108,37	2045	28629
100	4	13,30	186,21	3514	49192
150	6	30,13	421,86	7960	111445
200	8	52,66	792,42	13911	209335
250	10	90,5	1266,8	23908	334653
300	12	113,41	1839,8	29960	486024
Значения для воды при 20°C / 68°F					

Воздух

15	½	6,79	32,56	1794	8602
25	1	10,20	114,0	2695	30116
40	1½	25,35	326,63	6697	86287
50	2	43,89	565,49	11595	149388
80	3	96,14	1238,60	25398	327207
100	4	165,19	2128,27	43639	562236
150	6	374,23	4821,57	98862	1273738
200	8	702,95	9056,8	185700	2392553
250	10	1123,7	14478	29685	3824683
300	12	1632,1	21028	431155	55550104
Значения для воздуха при 20°C / 68°F и 1,013 бар абс. / 14.891 psig					

Предельные значения скорости потока

Измеряемая среда	Номинал. диаметр		Минимальная скорость потока		Максимальная скорость потока	
	EN	ASME	[м/сек.]	[фут/сек.]	[м/сек.]	[фут/сек.]
Жидкости	DN15...300	½...12"	0.5x(998/ρ) ^{0.5} ①	1.64x(998/ρ) ^{0.5} ②	7x(998/ρ) ^{0.47} ①	23x(998/ρ) ^{0.47} ②
Газ, пар	DN15...300	½...12"	6x(1.29/ρ) ^{0.5} ③	16.4x(1.29/ρ) ^{0.5} ④	7x(998/ρ) ^{0.47} ③	23x(998/ρ) ^{0.47} ④
ρ = рабочая плотность [кг/м³]						

① Минимальная скорость потока 0.3 м/сек. - максимальная скорость потока 7 м/сек.

② Минимальная скорость потока 0.984 фут/сек. - максимальная скорость потока 23 фут/сек.

③ Минимальная скорость потока 2 м/сек. - максимальная скорость потока 80 м/сек.; DN15 до 45 м/сек и DN25 до 70 м/сек.

④ Минимальная скорость потока 6.6 фут/сек. - максимальная скорость потока 262 фут/сек.; DN15 до 148 фут/сек. и DN 25 до 230 фут/сек.

Диапазон измерения для насыщенного пара: 1...7 бар

Избыточное давление [бар]		1		3,5		5,2		7	
Плотность [кг/м³]		1,13498		2,4258		3,27653		4,16732	
Температура [°C]		120,6		148,2		160,4		170,6	
Расход		мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
DN	NPS	[кг/ч]		[кг/ч]		[кг/ч]		[кг/ч]	
15	½	5,87	36,97	7,68	79,0	8,93	106,68	10,06	135,69
25	1	11,82	129,39	17,28	276,40	20,09	373,53	22,66	474,82
40	1½	29,64	370,71	43,33	792,33	50,63	1070,2	56,8	1361,2
50	2	51,31	641,82	75,02	1371,8	87,19	1852,8	98,33	2356,6
80	3	112,41	1405,8	164,33	3004,7	191	4058,4	215,39	5161,8
100	4	193,14	2415,5	282,36	5162,7	328,16	6973,3	370,09	8869,2
150	6	437,56	5472,4	639,69	11696	743,45	15798	838,44	20093
200	8	821,91	10279	1201,6	21970	1396,5	29675	1574,9	37743
250	10	1313,9	16433	1920,9	35122	2232,5	47439	2517,7	60337
300	12	1908,3	23866	2789,8	51010	3242,4	68899	3656,6	87630

Диапазон измерения для насыщенного пара: 10,5...20 бар

Избыточное давление [бар]		10,5		14		17,5		20	
Плотность [кг/м³]		5,88803		7,60297		9,31702		10,5442	
Температура [°C]		186,2		198,5		208,5		215	
Расход		мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
DN	NPS	[кг/ч]		[кг/ч]		[кг/ч]		[кг/ч]	[кг/ч]
15	½	12,78	191,71	16,51	247,55	20,23	303,36	22,89	343,32
25	1	26,93	670,88	30,6	857,88	33,87	955,48	36,04	1201,41
40	1½	67,51	1878,2	76,72	2150,7	84,93	2395,3	90,35	2557,7
50	2	116,89	3251,7	132,82	3723,4	147,03	4147	156,42	4428,1
80	3	256,03	7122,4	290,93	8155,8	322,06	9083,7	342,62	9699,3
100	4	439,91	12238	499,9	14013	553,38	15608	588,69	16666
150	6	996,62	27725	1132,5	31747	1253,7	35359	1333,7	37756
200	8	1872,1	52079	2127,3	59634	2354,9	66419	2505,2	70921
250	10	2992,7	83254	3400,71	95333	3764,6	106180	4004,9	113380
300	12	4346,5	120920	4939,1	138460	5467,5	154210	5816,5	164660

Диапазон измерения для насыщенного пара: 15...100 psig

Избыточное давление [psig]		15		50		75		100	
Плотность [фунт/фут³]		0,0719		0,1497		0,2036		0,2569	
Температура [°F]		249,98		297,86		320,36		338,184	
Расход		мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
DN	NPS	[фунт/ч]		[фунт/ч]		[фунт/ч]		[фунт/ч]	[фунт/ч]
15	½	12,9	82,70	16,83	1720,12	19,62	234,0	22,04	295,23
25	1	26,25	289,40	37,86	602,09	44,15	818,63	49,59	1032,76
40	1½	65,81	829,61	94,92	1726	110,68	2346,7	124,32	2960,5
50	2	113,94	1436,3	164,34	2988	191,63	4062,9	215,23	5125,6
80	3	249,57	3146,1	360	6545,3	419,74	8899,4	471,45	11227
100	4	428,81	5405,7	618,51	11246	721,21	15291	810,06	19291
150	6	971,47	12246	1401,2	25478	1633,9	34642	1835,2	43703
200	8	1824,8	23004	2632,1	47859	3069,1	65072	3447,2	82092
250	10	2917,2	36774	4207,7	76508	4906,4	104030	5510,8	131230
300	12	4236,8	53410	6111,1	111120	7125,8	151080	8003,6	190600

Диапазон измерения для насыщенного пара: 150...300 psig

Избыточное давление [psig]		150		200		250		300	
Плотность [фунт/фут³]		0,3627		0,4681		0,5735		0,6792	
Температура [°F]		366,08		388,04		406,22		422,06	
Расход		мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
DN	NPS	[фунт/ч]		[фунт/ч]		[фунт/ч]		[фунт/ч]	[фунт/ч]
15	½	27,79	416,68	35,86	573,83	43,94	659,14	52,04	780,29
25	1	58,93	1459,16	66,94	1875,90	74,1	2089,00	80,63	2284,90
40	1½	147,72	4107,2	167,83	4702,8	185,76	5237	202,15	5728
50	2	255,75	7111,9	290,56	8141,9	321,6	9066,8	350	9917
80	3	560,19	15578	636,44	17834	704,43	19860	766,6	21722
100	4	962,54	26766	1093,5	30643	1210,4	34124	1317,2	37324
150	6	2180,6	60639	2477,4	69421	2742,1	77307	2984	84556
200	8	4096,1	113900	4653,6	130400	5150,7	145210	5605,2	158830
250	10	6548,1	182090	7439,3	208460	8234,1	232140	8960,6	253910
300	12	9510,2	264460	10805	302760	11959	337150	13014	368770



KROHNE Россия

Самара
Россия, Самарская обл.
Волжский р-н, пос. Стрмилово
Почтовый адрес:
Россия, 443065, г.Самара,
Долотный пер., 11, а/я 12799
Тел.: +7 846 230 047 0
Факс: +7 846 377 442 2
samara@krohne.su

Москва
Россия, 115280, Москва
ул. Ленинская Слобода, д. 19
Бизнес-центр «Омега Плаза»
Тел.: +7 495 988 593 4
Факс: +7 495 989 126 6
moscow@krohne.su

Санкт-Петербург
Россия, 195112, Санкт-Петербург
Малоохтинский пр-т, д. 68
Бизнес-центр «Буревестник», оф. 310
Тел.: +7 812 676 202 7
Факс: +7 812 676 202 8
peterburg@krohne.su

Красноярск
Россия, 660049, г. Красноярск
ул. Карла Маркса, 95,
Бизнес-центр «Евразия», оф. 316
Тел.: +7 391 263 697 3
Факс: +7 391 263 697 4
krasnoyarsk@krohne.su

Иркутск
Россия, 664047, г. Иркутск
ул. Карла Либкнехта,
Бизнес-Центр «Europlaza», д. 121,
оф. 415
Тел./Факс: +7 3952 206 281
Тел./Факс: +7 3952 206 198
irkutsk@krohne.su

Хабаровск
Россия, 680011, Хабаровск
ул. Воронежская, 144, оф. 11
Тел.: +7 4212 75 88 35
Факс: +7 4212 75 88 35
habarovsk@krohne.su

Ярославль
Россия, 150000, г. Ярославль
ул. Свободы, д. 2, оф. 523
Тел.: +7 4852 309 376
yaroslavl@krohne.su

Сервисный центр
Беларусь, 211440, Витебская обл.
г. Новополоцк, ул. Юбилейная, д. 2а,
оф. 310
Тел./Факс: +375 214 537 472
Тел./Факс: +375 214 527 686
Моб. в Белорусии: +375 29 624 459 2
Моб. в России: +7 903 624 459 2
service@krohne.su
service-krohne@vitebsk.by

КРОНЕ-Автоматика

Самара
Россия, Самарская обл.
Волжский р-н, пос. Стрмилово
Почтовый адрес
Россия, 443065, г. Самара
Долотный пер., д. 11, а/я 12799
Тел.: +7 846 230 037 0
Факс: +7 846 377 443 2
kar@krohne.su

KROHNE Украина

Киев
Украина, 03040, г. Киев
ул. Васильковская, д. 1, оф. 201
Тел.: +38 044 490 268 3
Факс: +38 044 490 268 4
krohne@krohne.kiev.ua

KROHNE Армения

Ереван
Армения, 0054, Ереван
ул. Давидашен, 4 квартал, "G"
Тел: +374 10 365 092
Факс: + 374 10 365 195 2
arazen@arminco.com

KROHNE Казахстан

Алматы
Казахстан, 050059, г. Алматы
ул. Достык, д. 117/6
Бизнес-центр «Хан-Тенгри», оф. 304
Тел.: +7 727 356 277 0
Факс: +7 727 95 277 3
krohne@krohne.kz

KROHNE Беларусь

Гродно
Беларусь, 230023, г. Гродно
ул.17 Сентября, д. 49, офис 112
Тел.: +375 172 108 074
Факс: +375 0152 740 098
kanex_grodno@yahoo.com

KROHNE Узбекистан

Ташкент
Узбекистан, 100000, г. Ташкент
1-й Пушкинский пр-д, д. 16
Тел./Факс: +998 71 237 026 5
sterch@xnet.uz

KROHNE Германия

Дуйсбург
KANEX KROHNE Anlagen Export
GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg, Germany
Tel.: +49 203 301 421 1
Fax: +49 203 301 431 1
kanex@krohne.de